
BOOK-OLDS.RU

АРТИЛЛЕРИЯ



(https://www.prlib.
bf94-4134-
9a01-
6052fc187b59/186

Автор Потоцкий Н.

Описание **Потоцкий, Н.**
Артиллерия : Сравнительный обзор артиллерии иностранных государств : Курс Николаевской академии Генерального штаба : С отдельным атласом из 14 листов чертежей / Составил ген.-лейт. Н. Потоцкий, заслуженный профессор Михайловской артиллерийской академии, член Артиллерийского комитета. - 2-е изд., перераб. -Санкт-Петербург : Тип. С.Х. Золотухина, 1902. - VIII, 334 с. : табл. ; 27 х 18,5 см. -
Атлас издан отдельно.
Экз.: с рукоп. помет.
.
I. Николаевская военная академия (Санкт-Петербург).1. Государственная власть (коллекция).
Источник электронной копии: ПБ
Место хранения оригинала: ВМА

Издательство Тип. С.Х. Золотухина (/search?f%5B0%5D=field_book_publisher%3A246829)



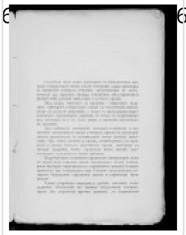
(https://www.prlib.ru/sites/default/files/book_p
bf94-4134-9a01-6 633675



(https://www.prlib.ru/sites/default/files/book_p
bf94-4134-9a01-6 633677



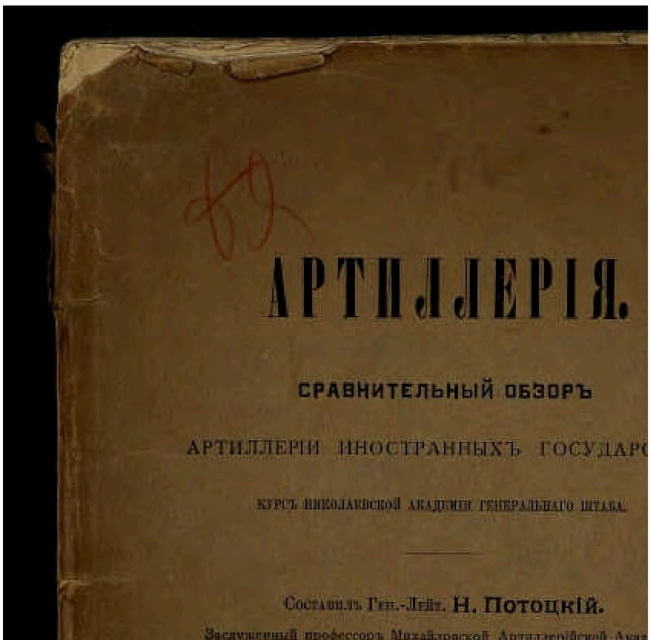
(https://www.prlib.ru/sites/default/files/book_p
bf94-4134-9a01-6 633679



(https://www.prlib.ru/sites/default/files/book_p
bf94-4134-9a01-6052fc187b59/1863368

()

Масштаб:2.00 Страница 1 из 346 Перейти



АРТИЛЛЕРІЯ.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ОБЗОРЪ

АРТИЛЛЕРІИ ИНОСТРАННЫХЪ ГОСУДАР

КУРСЪ НИКОЛАЕВСКОЙ АКАДЕМІИ ГЕНЕРАЛЬНАГО ШТАБА.

Составилъ Ген.-Лейт. Н. Потоцкій.

69

432

АРТИЛЛЕРІЯ.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ОБЗОРЪ

АРТИЛЛЕРИИ ИНОСТРАННЫХЪ ГОСУДАРСТВЪ.

КУРСЪ НИКОЛАЕВСКОЙ АКАДЕМИИ ГЕНЕРАЛЬНАГО ШТАБА.

Составилъ Ген.-Лейт. **Н. Потоцкій.**

Заслуженный профессоръ Михайловской Артиллерійской Академіи, членъ Артиллерійскаго Комитета.

Изданіе второе, переработанное

Съ отдѣльнымъ атласомъ изъ 14 листовъ чертежей.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія С. Х. Золотухина, уг. Б. Морской и Гороховой, 23—12.
1902.

17
2012
5
1952 г.
II
Б-3673
5
Библиотека
Проверено 1948 г.
Инв. № 10779
Инв. № ф 29177

АРТИЛЛЕРІЯ.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ОБЗОРЪ

АРТИЛЛЕРИИ ИНОСТРАННЫХЪ ГОСУДАРСТВЪ.

КУРСЪ НИКОЛАЕВСКОЙ АКАДЕМИИ ГЕНЕРАЛЬНАГО ШТАБА.

Составилъ Ген.-Лейт. **Н. Потоцкій.**

Заслуженный профессоръ Михайловской Артиллерійской Академіи, членъ Артиллерійскаго Комитета.

Изданіе второе, переработанное

Съ отдѣльнымъ атласомъ изъ 14 листовъ чертежей.

Библиотека Морской Академии
20623

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія С. Х. Золотухина, уг. Б. Морской и Гороховой, 23—12.
1902.

Военно-Морская Академия кораблестроения и вооружения
ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА
2022

Печатано съ разрѣшенія Начальника Николаевской академіи генеральнаго штаба.

Слушатели этого курса поступають въ Николаевскую академію генеральнаго штаба послѣ повторенія курса артиллеріи по программѣ военныхъ училищъ, слѣдовательно съ достаточными для строевого офицера свѣдѣніями объ устройствѣ и употребленіи русской артиллеріи и ручного оружія.

Цѣль курса, читаемаго въ академіи, — ознакомить будущихъ офицеровъ генеральнаго штаба съ послѣдними измѣненіями въ русской артиллеріи, а также съ артиллеріями первоклассныхъ европейскихъ державъ, не только въ современномъ ихъ состояніи, но и въ эпохи войнъ и кампаній, изучаемыхъ въ академіи.

Для избѣжанія повтореній, основанія устройства и назначеніе иностранныхъ орудій и боевыхъ припасовъ разсматриваются сравнительно съ матеріальною частью русской артиллеріи. При этомъ способы и пріемы, употребляемые для сравненія и оцѣнки боевыхъ достоинствъ оружія, разобраны на столько подробно, чтобы слушатели могли вполнѣ самостоятельно пользоваться этими пріемами.

Подробностямъ устройства предметовъ матеріальной части въ курсѣ мало отведено мѣста; слушателямъ дается возможность наглядно ознакомиться съ устройствомъ оружія и боевыхъ припасовъ при посѣщеніяхъ ими Главнаго артилерійскаго полигона, Офицерской стрѣлковой школы и укрѣпленій Кронштадта.

Только устройство снарядныхъ трубокъ изложено болѣе подробно. Исключеніе это вызвано слѣдующими соображеніями: отъ устройства трубокъ зависитъ, въ большинствѣ

случаевъ, надлежащее дѣйствіе снарядовъ; ознакомиться съ устройствомъ трубокъ при посѣщеніяхъ полигона и Трубочнаго завода труднѣе, чѣмъ съ устройствомъ болѣе крупныхъ предметовъ; наконецъ устройстко трубокъ служитъ однимъ изъ наиболѣе наглядныхъ примѣровъ примѣненія принципа, положеннаго въ основаніе современнаго вооруженія: *упрощать* по возможности *обращеніе* съ предметами воруженія, допуская, по необходимости, *сложность ихъ устройства*.

Замѣчаемый при развитіи трубокъ постоянный переходъ отъ простыхъ по идеѣ и устройству образцовъ къ болѣе сложнымъ, можно было бы прослѣдить и при изученіи другихъ предметовъ матеріальной части: затворовъ, прицѣльныхъ приспособленій, лафетовъ... На трубкахъ этотъ переходъ проявляется только нагляднѣе.

Послѣднія главы, въ которыхъ вкратцѣ изложено развитіе нарѣзной артиллеріи во Франціи, въ Германіи, въ Австро-Венгріи и въ Англіи, имѣютъ собственно справочный характеръ. Общія основанія устройства разныхъ предметовъ вооруженія какъ русскихъ, такъ и иностранныхъ, ихъ сходство и различія, разсмотрѣны въ предшествующихъ главахъ.

Числовыя данныя, собранныя въ таблицахъ или въ подстрочныхъ примѣчаніяхъ, приведены только для справокъ и для подтвержденія общихъ выводовъ, помѣщенныхъ въ текстѣ.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

ГЛАВА I.

Масштабъ для оцѣнки свойствъ оружія.

стр.

Требованія отъ орудій снарядовъ и пороха 1
Прочность оружія . 3
Запасъ прочности . 7
Значеніе скрѣпленія орудій 12
Масштабъ для оцѣнки конструкціи стѣнъ 14
Легкость . 15
Простота . 16

ГЛАВА II.

Взрывчатыя вещества.

Движущая сила. Значеніе пороха. Значеніе пневматическихъ пушекъ . . . 19
Особенности огнестрѣльнаго оружія, какъ машины: простота, кратковременность работы и небольшой запасъ прочности 23
Общій взглядъ на взрывчатыя вещества; раздѣленіе ихъ на дробящія и метательныя . 25
Сравненіе разрушительнаго дѣйствія разныхъ веществъ 28
Пироксилинъ и мелинитъ; ихъ приготовленіе и употребленіе 32
Краткій очеркъ усовершенствованія селитроугольнаго пороха. Бурый порохъ. 37
Бездымный порохъ . 40

ГЛАВА III.

Мѣткость стрѣльбы.

Оцѣнка мѣткости. Значеніе ея въ разныхъ случаяхъ стрѣльбы 46
Причины разнообразія выстрѣловъ 50
Вліяніе на мѣткость устройства оружія, начальной скорости и поперечной нагрузки снарядовъ . —

ГЛАВА IV.

Разрушительность стрѣльбы.

стр.
Общій взглядъ на разрушительность стрѣльбы. Зависимость между родомъ цѣли и способомъ разрушенія . 53
Ударное дѣйствіе. Дѣйствіе по бронямъ 56
Оцѣнка бронебойной способности орудій 62
Значеніе разрывнаго заряда въ бронебойныхъ снарядахъ 65
Сравненіе дѣйствія бронебойныхъ снарядовъ съ дѣйствіемъ минъ и тарана 68
Разрушеніе блиндажей и сводовъ. Значеніе разстоянія и угла возвышенія 72
Опыты стрѣльбы фугаснымъ бомбами по бетоннымъ постройкамъ 76
Дѣйствіе по крѣпостнымъ стѣнамъ . 80
Дыйствіе по землянымъ постройкамъ. Значеніе ударнаго и фугаснаго дѣйствія 83

ГЛАВА V.

Дѣйствія по живымъ цѣлямъ.

Дѣйствіе ружейныхъ пуль по живымъ цѣлямъ 87
Дѣйствіе ружейныхъ пуль по твердымъ предметамъ 92
Крѣпостныя ружья . 94
Дѣйствіе осколками. Устройство полевыхъ гранатъ 96
Значеніе скорости гранаты . 101
Шрапнель. Краткая исторія развитія этого снаряда 103
Устройство современныхъ образцовъ шрапнели 106
Единый (универсальный) снарядъ для полевой артиллеріи. Стальная шрапнель 108
Дѣйствіе шрапнельныхъ пуль по войскамъ 110
Картечъ. Сегментные снаряды . 113

ГЛАВА VI.

Снарядныя трубки.

Роды трубокъ. Общія требованія отъ трубокъ 116
Введеніи ударныхъ трубокъ . 118
Трубки съ разрушающеюся головкой 122
Трубки съ ударникомъ, взводящимся при выстрѣлѣ 123
Трубки съ пружинными предохранителями 127
Пороховые предохранители . 129
Трубки съ осѣдающимъ приспособленіемъ 130
Дистанціонныя трубки . —
1) съ прямымъ составомъ . —
2) съ кольцевымъ составомъ . 133
Расположеніе дистанціоннаго состава въ оловянной кишкѣ 135
Дистанціонныя трубки для навѣсной стрѣльбы 137
Трубки двойного дѣйствія . 140
а) французская . 141
б) германская . 143
в) русская . 144
Особенности дистанціонныхъ трубокъ для скорострѣльныхъ пушекъ 145
Механическія трубки . 148

ГЛАВА VII.

Настильность стрѣльбы.

стр.
Обстоятельство, отъ которыхъ зависитъ настильность 149
Средства для увеличенія настильности 153
Вліяніе на настильность стрѣльбы вращенія снаряда переднею половиною снизу вверхъ . 154

ГЛАВА VIII.

Скорострѣльность.

Обстоятельства, вліяющія на скорость стрѣльбы. Значеніе скорострѣльности 158
Краткая исторія скорострѣльныхъ орудій. Пулеметы 160
Русскіе пулеметы . 163
Автоматическіе пулеметы . 166
Скорострѣльныя пушки . 171
Капонирныя пушки . 177

ГЛАВА IX.

Разные роды оружія. Развитіе ручного оружія.

Необходимость разныхъ родовъ оружія. Главныя данныя устройства орудій, назначенныхъ для отлогихъ, навѣсныхъ и перекидныхъ выстрѣловъ . 181
Развитіе главныхъ данныхъ устройства и балистическихъ качествъ ручного оружія . 184
Введеніе нарѣзного оружія . 188
Уменьшеніе калибра нарѣзного оружія 191
Краткая исторія развитія скорострѣльности ручного оружія 192
Развитіе повторительнаго оружія 200
Современное вооруженіе пѣхоты 204
Автоматическое оружіе . 209

ГЛАВА X.

Полевая артиллерія.

Общія требованія. Краткій очеркъ развитія полевой артиллеріи 212
Полевыя орудія, введенныя повсемѣстно послѣ франко-прусской войны . . 217
Полевыя мортиры и гаубицы. Особенности лафетовъ этихъ орудій 221
Значеніе уменьшенія вѣса полевого снаряда. Главныя данныя скорострѣльной полевой артиллеріи . 229
Современная полевая артиллерія 235
Горная артиллерія . 240

ГЛАВА XI.

Осадная и крѣпостная артиллерія.

Соображенія, которыми опредѣляются роды и калибры осадныхъ орудій . 245
Особенности современныхъ осадныхъ орудій 249
Осадныя парки. Запряженныя осадныя батареи 254
Орудія, составляющія вооруженіе сухопутныхъ крѣпостей 257

ГЛАВА XII.

Береговая артиллерія.

стр.
Соображенія, которыми опредѣляются роды и калибры береговыхъ орудій . 262
Береговыя орудія Франціи, Германіи, Австро-Венгріи и Англіи 267

ГЛАВА XIII.

Очеркъ исторіи гладкостѣнной артиллеріи.

Краткій очеркъ развитія артиллеріи отъ появленія огнестрѣльнаго оружія до Густава Адольфа . 271
Развитіе артиллеріи отъ Густава Адольфа до появленія нарѣзныхъ орудій . 278

ГЛАВА XIV.

Французская артиллерія.

Историчесій очеркъ . 285
Орудія, введенныя послѣ франко-прусской войны. Системы Реффи и Банжа. 289
Современныя французскія орудія и ихъ снаряды 291

ГЛАВА XV.

Германская артиллерія.

Историческій очеркъ . 297
Измѣненія, произведенныя въ германской артиллеріи послѣ франко-прусской войны . 299
Орудія осадныя, крѣпостныя и береговыя 304

ГЛАВА XVI.

Австро-венгерская артиллерія.

Историческій очеркъ . 309
Современныя австрійскія орудія . 312

ГЛАВА XVII.

Англійская артиллерія.

Историческій очеркъ . 317
Заряжаемыя съ дула нарѣзныя орудія 325
Стальныя орудія, заряжаемыя съ казенной части 328

Замѣченныя опечатки . 332
Алфавитный указатель собственныхъ именъ 333

ГЛАВА I.

Масштабъ для оцѣнки свойствъ оружія.

§ 1. Требованія отъ оружія, снарядовъ и пороха. Для сравнительнаго изученія свойствъ и устройства ручного оружія, а также матеріальной части артиллерій иностранныхъ и русской, необходимо установить *масштабъ*, т. е. установить требованія, которымъ должны удовлетворять предметы вооруженія и матеріальной части артиллеріи.

Требованія эти вытекаютъ изъ слѣдующихъ соображеній: 1) Оружіе устраивается—на основаніи научныхъ данныхъ и указаній опыта—для производства извѣстнаго механическаго *дѣйствія;* 2) оно требуетъ большого числа *людей* при *боевой обстановкѣ;* слѣдовательно должно быть устроено такъ, чтобы при употребленіи его не требовалось большой *силы, умѣнія, ловкости, отваги...* (на войнѣ скорѣе можно ожидать отъ людей противуположныхъ качествъ): 3) *стоимость* оружія должна возможно менѣе обременять государственный бюджетъ.

И такъ, отъ оружія требуется: 1) хорошее дѣйствіе—*дѣйствительная стрѣльба,* 2) *удобство въ обращеніи* и 3) *дешевизна.*

1) **Дѣйствительность стрѣльбы** достигается: а) *разрушительнымъ дѣйствіемъ* снарядовъ, обусловливаемымъ *энергіею* снарядовъ и *устройствомъ* ихъ, соотвѣтственно свойствамъ и прочности *цѣлей;* б) *мѣткостью* оружія (т. е. однообразнымъ полетомъ снарядовъ); в) *дальнобойностью,* зависящею въ большой степени отъ мѣткости и разрушительности стрѣльбы; г) *сообразною* съ видомъ и положеніемъ цѣли *крутизною траекторіи;* дѣйствительности стрѣльбы по открытымъ верти-

кальнымъ цѣлямъ много способствуетъ *отлогость* траекторіи; д) *скорострѣльностью*, оружія, т. е. приспособленіемъ всѣхъ предметовъ матеріальной части къ скорой стрѣльбѣ.

2) **Практическія, военныя** требованія—*удобство обращенія*—вытекаютъ изъ разбора *свойствъ человѣческой природы* и обстановки, при которой приходится дѣйствовать оружіемъ. Ружье не должно обременять солдата въ походѣ, не должно утомлять его при стрѣльбѣ. Артиллерія не должна ложиться тяжелымъ бременемъ на войска, къ которымъ она придана. Современныя арміи требуютъ большой массы людей; среди этой массы нужно ожидать много людей *слабосильныхъ, незнающихъ, неловкихъ, неотважныхъ* и т. п. Поэтому приходится требовать, чтобы оружіе, и притомъ въ боевой обстановкѣ, было удобно, т. е. *прочно, легко, просто, однообразно и надежно.*

3) **Дешевизна.** Большой составъ современныхъ армій заставляетъ придавать большое значеніе дешевизнѣ оружія и боевыхъ припасовъ. Если принять во вниманіе, что каждая изъ великихъ европейскихъ державъ имѣетъ въ наличности отъ 2 до 4 *милліоновъ* ружей, около *тысячи милліоновъ* патроновъ, около 30,000 артиллерійскихъ орудій, около 20 милліоновъ снарядовъ,—то становится понятною необходимость по возможности удешевлять производство оружія и боевыхъ припасовъ, заботиться объ изготовленіи оружія внутри государства, изъ матеріаловъ, добываемыхъ внутри страны и т. п.

Экономическія соображенія заставляютъ иногда мириться съ *разнообразіемъ* матеріальной части и употреблять—на ряду съ новѣйшими, болѣе совершенными образцами орудій, снарядовъ, пороха—устарѣвшіе образцы; такъ напр. всѣ нарѣзныя береговыя орудія большихъ калибровъ, изготовленныя послѣ 1867 года, находятся на службѣ и вѣроятно еще долго останутся на вооруженіи; онѣ представляютъ такую стоимость, что замѣна ихъ новыми образцами составляла бы непосильный для государственнаго бюджета расходъ.

Балистическія требованія отъ орудій, снарядовъ и пороха, которыми обусловливается *дѣйствительность стрѣльбы,* будутъ въ слѣдующихъ главахъ разсмотрѣны болѣе подробно.

Теперь же остановимся нѣсколько на свойствахъ, отъ которыхъ зависитъ *удобство обращенія* съ оружіемъ и постараемся

выяснить въ *какой мѣрѣ* можно требовать этихъ свойствъ отъ различныхъ предметовъ матеріальной части.

§ 2. Прочность оружія. Требованія отъ прочности орудій измѣнялись съ развитіемъ металлургіи и техники.

Въ гладкостѣнныхъ бронзовыхъ орудіяхъ, вслѣдствіе большихъ зазоровъ и неправильнаго движенія снарядовъ по каналу, на поверхности послѣдняго получались *выбоины,* развивавшіяся съ увеличеніемъ числа выстрѣловъ; въ чугунныхъ орудіяхъ отъ прорыва газовъ происходили *выгоранія,* въ особенности у внутренняго отверстія запала. Поврежденія эти признавались настолько неизбѣжными, что ихъ и не пытались устранять, а довольствовались тѣмъ, чтобы орудія выдерживали опредѣленное число (примѣрно 1000) выстрѣловъ до прихода въ негодность.

Иногда въ погонѣ за подвижностью орудій, завѣдомо уменьшали ихъ прочность, т. е. довольствовались менѣе продолжительною службою орудій. Такъ, когда во второй половинѣ XVIII вѣка Грибоваль предложилъ уменьшить относительный вѣсъ полевыхъ пушекъ до 150 снарядовъ (вмѣсто прежняго въ 225—280 снарядовъ), то въ военной литературѣ того времени возбуждался вопросъ: нужно ли требовать, чтобы полевая пушка могла выдержать нѣсколько кампаній? или не выгоднѣе ли послѣ каждой кампаніи (200—300 выстрѣловъ) переливать пушки, но за то имѣть ихъ болѣе подвижными.

При современномъ устройствѣ ведущихъ частей снарядовъ поверхность канала какъ въ ружейныхъ стволахъ, такъ и въ артиллерійскихъ орудіяхъ почти не измѣняется отъ стрѣльбы.

Измѣненія размѣровъ канала могутъ происходить: а) отъ большихъ *давленій* газовъ, получающихся при большихъ начальныхъ скоростяхъ; б) отъ механическаго дѣйствія *раскаленныхъ* газовъ и в) отъ случайныхъ *разрывовъ снарядовъ* въ каналѣ. Разсмотримъ въ какой мѣрѣ устранимы поврежденія орудій отъ этихъ причинъ.

При современномъ состояніи техники можно требовать—и это вполнѣ достижимо при употребленіи стали надлежащихъ качествъ—чтобы давленія газовъ при *нормальныхъ условіяхъ выстрѣла* (исправномъ снарядѣ, нормальномъ зарядѣ...) производили въ стѣнахъ орудій *только упругія измѣненія,* исчезающія

послѣ выстрѣла; слѣд. отъ давленія газовъ размѣры канала измѣняться не должны.

Гораздо труднѣе обезпечить порчу канала отъ *выгоранія*, вслѣдствіе высокой температуры пороховыхъ газовъ.

Въ ружейныхъ *стальныхъ* стволахъ порча стволовъ отъ *выгоранія* и *изнашиванія* не обнаруживается даже послѣ 10—12 тысячъ выстрѣловъ *).

Желѣзные ружейные стволы были болѣе чувствительны въ этомъ отношеніи, вслѣдствіе значительно меньшей однородности металла. Частицы шлака, запутывающіяся иногда между частицами сварочнаго желѣза, служили причиною образованія на поверхности канала разныхъ пороковъ: сыпи, раковинъ, черновинъ, продольныхъ трещинъ, пленъ... Отъ стрѣльбы эти пороки увеличивались **); при сильномъ развитіи ихъ стволы браковались, какъ ненадежные.

Въ артиллерійскихъ орудіяхъ поврежденія отъ выгораній гораздо значительнѣе.

Выгоранія начинаются появленіемъ *шероховатости*; послѣдняя постепенно усиливаясь, переходитъ въ мелкія *раковины, ноздрины,* а затѣмъ—въ продольныя и поперечныя борозды. Образованіе выгораній преимущественно въ мѣстахъ, гдѣ происходитъ *прорывъ* газовъ (черезъ зазоръ, запалъ, у обтюратора) и продольное направленіе бороздъ даютъ поводъ искать причину выгораній въ механическомъ дѣйствіи газовъ, какъ бы вырывающихъ частицы металла; съ уменьшеніемъ прорыва газовъ черезъ зазоръ выгоранія обыкновенно уменьшаются. Но появленіе поперечныхъ бороздъ, цѣлой сѣти ихъ на поверхности каморы, не можетъ быть объяснено однимъ треніемъ быстро движущихся впередъ газовъ. Явленіе это приписываютъ рѣзкимъ *измѣненіямъ температуры* частицъ на поверхности каморы: отъ быстраго нагрѣванія раскаленными газами, имѣющими температуру болѣе 2000°, въ частицахъ этихъ происходятъ расширенія и сжатія прежде, чѣмъ нагрѣ-

*) Въ 1895 г. въ Австріи спеціальными опытами надъ 3-лин. ружьями было обнаружено, что мѣткость начинаетъ замѣтно убывать послѣ 38000 выстрѣловъ, а начальная скорость начала падать послѣ 50000 выстрѣловъ.

**) По нашимъ правиламъ пріема 1845 г. черновины допускались глубиною не болѣе 1/3 линіи.

ваніе успѣваетъ передаваться сосѣднимъ слоямъ; такія измѣненія нарушаютъ связь между частицами металла: появляются едва замѣтныя трещинки, постепенно переходящія въ сѣть бороздъ. Неоднородность металла особенно способствуетъ образованію выгораній; такъ напр. выгоранія быстро развиваются въ орудіяхъ, на поверхности которыхъ обнаруживаются *литейные пороки* (мелкая сыпь); оловянныя пятна на поверхности канала бронзовыхъ орудій также способствуютъ быстрому образованію выгораній. Съ увеличеніемъ калибра и относительнаго заряда образованіе выгораній все увеличивается.

Для уменьшенія выгораній въ береговыхъ пушкахъ, практическая стрѣльба изъ нихъ производится уменьшенными—*практическими* зарядами (составляющими по вѣсу около половины боевыхъ зарядовъ). Но эта мѣра не вполнѣ достигаетъ цѣли и для того, чтобы сохранить орудія въ исправности для военнаго времени, приходится практику мирнаго времени ограничивать для каждаго экземпляра небольшимъ числомъ выстрѣловъ (100—200).

Болѣе дѣйствительнымъ средствомъ для предохраненія береговыхъ пушекъ отъ выгораній (а также для уменьшенія расходовъ на учебные припасы) служитъ *стрѣльба* изъ *стволовъ малыхъ калибровъ*, укрѣпляемыхъ въ каналахъ береговыхъ пушекъ. У насъ для этой цѣли внутри каналовъ 11-дм. береговыхъ пушекъ положено укрѣплять стволы 57-мил. скорострѣльныхъ пушекъ, изъ которыхъ и будетъ производиться практическая стрѣльба; въ военное время стволы эти будутъ вынуты и, положенные на присвоенные имъ лафеты, будутъ принимать участіе въ оборонѣ крѣпостей. Въ заключеніе слѣдуетъ замѣтить, что вслѣдствіе порчи канала отъ выгораній орудіе не дѣлается окончательно негоднымъ: каналъ его можетъ быть разсверленъ и орудіе можетъ быть исправлено вставкою новой внутренней трубы.

При *разрывахъ въ каналѣ* снарядовъ, снаряженныхъ *селитроугольнымъ* порохомъ, большею частью не происходитъ замѣтныхъ поврежденій въ каналѣ; случающіяся иногда помятости полей нарѣзовъ могутъ быть безъ затрудненій исправлены.

Совсѣмъ другія послѣдствія имѣетъ разрывъ въ каналѣ снаряда, снаряженнаго *дробящимъ веществомъ*.

Давленія, развивающіяся въ этомъ случаѣ, бываютъ настолько велики (болѣе 10 тысячъ атмосферъ), что орудія въ большинствѣ случаевъ не выдерживаютъ, разрываются. При очень прочномъ матеріалѣ орудія и при небольшомъ вѣсѣ разрывного заряда (напр. менѣе $^1/_2$ фунта) орудія хотя и не разрываются, но приходятъ въ негодность вслѣдствіе остающихся расширеній канала и вслѣдствіе вдавливанія осколковъ снаряда въ поверхность канала.

Избѣжать порчи орудія въ разсматриваемомъ случаѣ повидимому невозможно; здѣсь приходится ограничиваться требованіемъ, чтобы орудія не разрывались на куски и не били собственную прислугу; въ этомъ случаѣ большое значеніе пріобрѣтаетъ *тягучесть* матеріала; можетъ быть полезно *скрѣпленіе* орудій проволокою.

Въ настоящее время вопросъ объ обезпеченіи орудій отъ разрыва, въ случаѣ разрыва въ каналѣ снаряда съ дробящимъ разрывнымъ зарядомъ, далеко не разрѣшенъ. Для уменьшенія числа несчастныхъ случаевъ повсемѣстно стараются въ мирное время не стрѣлять такими снарядами въ боевой обстановкѣ; если же производятъ такую стрѣльбу, то съ предосторожностями (передъ выстрѣломъ прислуга отводится за закрытія).

Кромѣ случая употребленія дробящихъ разрывныхъ зарядовъ, прочность ствола, разсчитаннаго для нормальныхъ условій выстрѣла, можетъ оказаться недостаточною при отступленіяхъ отъ этихъ условій. Такими отступленіями, вызывающими значительное возрастаніе давленія газовъ могутъ быть: а) употребленіе несоотвѣтствующаго орудію сорта пороха—быстрѣе сгорающаго, б) случайная задержка снаряда въ каналѣ, напр. вслѣдствіе раздутія стѣнъ или присутствія посторонняго тѣла *), в) разрывъ въ каналѣ фугаснаго снаряда и т. п.

Для того, чтобы стволы не приходили въ негодность при упомянутыхъ случайныхъ отступленіяхъ, отъ нормальныхъ условій выстрѣла, естественно требовать, чтобы оружіе, подобно

*) Въ 4-лин. стволахъ можно было въ любомъ мѣстѣ вызвать *раздутіе* ствола; для этого достаточно было наклеить въ этомъ мѣстѣ кусочекъ бумаги; при проходѣ въ этомъ мѣстѣ пули скорость ея нѣсколько уменьшалась и давленіе здѣсь быстро увеличивалось.

всѣмъ архитектурнымъ и техническимъ постройкамъ, обладало извѣстнымъ *запасомъ прочности*.

Извѣстно, что при постройкѣ зданій, машинъ, имъ даютъ большой запасъ прочности; размѣры ихъ часто разсчитываютъ такъ, чтобы онѣ могли сопротивляться усиліямъ въ 10 разъ превосходящимъ тѣмъ, дѣйствію которыхъ онѣ должны подвергаться. Но въ промышленныхъ сооруженіяхъ давленіе въ 300 атмосферъ (напр. въ гидравлическихъ прессахъ) считается чрезвычайнымъ.

При тѣхъ же большихъ давленіяхъ, которымъ подвергаются каналы огнестрѣльнаго оружія, послѣднему не можетъ быть сообщенъ большой запасъ прочности.

Чтобы убѣдиться въ этомъ, необходимо остановиться нѣсколько на слѣдующихъ вопросахъ: а) на величинахъ *давленій* пороховыхъ *газовъ*, б) на *упругомъ сопротивленіи* употребляемыхъ для приготовленія оружія *матеріаловъ* и в) на *законѣ распредѣленія натяженій* въ стѣнахъ оружія при выстрѣлѣ.

До появленія бездымнаго пороха о величинахъ наибольшихъ давленій въ каналѣ судили только по показаніямъ приборовъ Родмана или крешеровъ, располагаемыхъ въ днѣ канала или въ стѣнкахъ орудій. Извѣстно, что давленія эти рѣзко измѣнялись по мѣрѣ движенія снаряда по каналу (фиг. 1, кривая *abcd*).

При стрѣльбѣ бездымнымъ порохомъ (кривая *afg*) наибольшее давленіе получается значительно меньше (при одинаковыхъ начальныхъ скоростяхъ) и не много превосходятъ то *среднее давленіе am*, которое необходимо было бы для полученія данной начальной скорости (если бы возможно было достигнуть постояннаго давленія на всемъ протяженіи канала).

Для большинства образцовъ бездымнаго пороха, употребляемыхъ какъ въ нашей, такъ и въ иностранныхъ артиллеріяхъ, наибольшее давленіе превосходитъ упомянутое среднее давленіе на 40 — 50%; только для ружейныхъ бездымныхъ пороховъ разница эта значительно больше.

Такая простая и постоянная зависимость позволяетъ по среднему давленію судить о наибольшемъ давленіи газовъ бездымнаго пороха.

Среднее же давленіе P легко можетъ быть *вычислено* для

данной начальной скорости V, такъ какъ *работа pl* этого давленія (произведеніе изъ движущей силы на путь, проходимый снарядомъ) должна быть равна *дульной энергіи* снаряда $p\frac{V^2}{2g}$

Для примѣра разсчитаемъ дульную энергію 11-дм. бомбы и среднее давленіе въ каналѣ 11-дм. пушки образца 1886 г.

Принимая для упрощенія разсчетовъ, что $p = 20$ пуд., $V = 2000$ ф. сек., $g = 32$ фут., получимъ, что дульная энергія $p\frac{V^2}{2g} = \frac{20.(2000)^2}{64} = \frac{10.\ 4000000}{32} = 1250000$ п. футъ, т. е. $1^1/_4$ *милліону пудо-футъ.*

Такъ какъ энергія снаряда должна быть равна полезной *работѣ пороховыхъ газовъ* (т. е. произведенію изъ средняго давленія P на пройденный снарядомъ путь l), то, принимая путь, проходимый 11-дм. бомбою въ каналѣ, въ 24 фута (около 26 калибровъ), получимъ, что *среднее давленіе*, необходимое для сообщенія 11-дм. бомбѣ энергіи въ $1^1/_4$ милліона пудо-футъ $= \frac{1250000}{24} = 52000$ пудовъ.

Такъ какъ площадь дна 11-дм. бомбы составляетъ около 100 □ дм., то слѣдовательно среднее давленіе на □ дм. дна 11-дм. бомбы составляетъ около $\frac{52000}{100} = 520$ пуд. = около $\frac{520.\ 40}{16} = 1300$ *атмосферъ* (принимая давленіе атмосферы на □ дм. въ 16 фунт.).

Повторяя подобный же разсчетъ для 3-лин. пули, вѣсъ которой, для круглоты разсчета, можно принять около 3,2 золотн. (0,032 фн.) получимъ, что энергія 3-лин. пули при $V = 2000$ ф. с. равна $\frac{0{,}032.(2000)^2}{40,\ 2.\ 32} = \frac{0{,}001.\ 1000000}{20} = 50$ п. ф.

Чтобы разсчитать величину средняго давленія, необходимаго для сообщенія ружейной пулѣ скорости въ 2000 ф. с., положимъ для округленія разсчета, что длина пути проходимаго пулею, равна 30 дм. = 2,5 фут. Тогда среднее давленіе на дно 3-лин. пули будетъ $= \frac{50\text{ п. ф.}}{2{,}5\text{ ф.}} = 20$ пудамъ. Принимая

площадь дна пули $\frac{\pi . 3^2}{4} = 7 \square$ лин. $= 0{,}07 \square$ дм., получимъ, что среднее давленіе на $\square$ дм. дна $= \frac{20 \text{ пуд.}}{0{,}07 \text{ д.}} = 286$ пуд. $= 715$ атмосферамъ.

Въ 3-лин. ружьяхъ наибольшее давленіе доходитъ до 2000 атм.; этимъ ружейный бездымный порохъ рѣзко отличается отъ пушечныхъ бездымныхъ пороховъ, при стрѣльбѣ которыми наибольшее давленіе рѣдко превосходитъ среднее давленіе болѣе, чѣмъ въ $1^1/_2$ раза.

Для сужденія о *сопротивленіи* матеріала подвергаютъ, какъ извѣстно, механическому испытанію бруски, вырѣзаемые изъ орудія при его изготовленіи; при изготовленіи скрѣпленныхъ орудій бруски отрѣзаются отъ каждой отдѣльной части, изъ которыхъ составляется орудіе.

На фиг. 2, гдѣ по оси абсцисса отложены растягивающія усилія, а по ординатамъ—относительныя удлиненія (въ процентахъ) испытываемыхъ на растяженіе брусковъ, можно сравнивать механическія свойства разныхъ металловъ, употребляемыхъ для изготовленія орудій и снарядовъ; абсциссъ точки перегиба кривой показываетъ *предѣлъ упругости* или *упругое сопротивленіе* металла.

Кривая *oa*, выражающая свойства чугуна, показываетъ, что металлъ этотъ наименѣе крѣпкій и наименѣе тягучій; предѣлъ упругости чугуна—около 700 атм.; растяжимость при разрывѣ не доходитъ и до 1% первоначальной длины.. Такими слабыми качествами чугуна объясняется, что металлъ этотъ теперь вовсе не употребляется для изготовленія орудій; для многихъ родовъ снарядовъ чугунъ также непригоденъ.

Кривая *ob*, выражающая свойства бронзы, прокованной въ холодномъ состояніи, показываетъ, что бронза по упругости и крѣпости превосходитъ чугунъ вдвое и подходитъ по этимъ свойствамъ къ желѣзу; но по тягучести прокованная бронза значительно уступаетъ желѣзу и незакаленной стали; относительныя удлиненія этихъ металловъ при разрывѣ (15% и 20%) не помѣстились въ масштабѣ чертежа и написаны на кривыхъ.

Сталь, показанная на кривой *ac*, съ предѣломъ упругости въ 2500 атм., употреблялась для изготовленія нашихъ орудій

обр. 1867 г.; для изготовленія современныхъ орудій употребляется сталь (кривая *om*) съ предѣломъ упрогости въ 3500 атм. съ удлиненіемъ около 16%.

Для нашихъ 3-лин. стволовъ употребляется сталь съ предѣломъ упругости около 5000 ат.

Кривая *odn* показываетъ свойства стали, употребляемой для бронебойныхъ снарядовъ; при хорошей закалкѣ и надлежащемъ отжогѣ можно получить предѣлъ упругости въ 7000 атм. при относит. удлиненіи въ 14%; при неудовлетворительномъ отжогѣ тягучесть этого сорта стали падаетъ до 7% и даже до 2% (кривыя *odg* и *odh*); сталь получается хрупкою, снаряды разбиваются.

И такъ мы видѣли, до какихъ величинъ могутъ доходить давленія газовъ и прочное сопротивленіе (предѣлъ упругости) матеріала.

При данномъ матеріалѣ прочное сопротивленіе стѣнъ орудія зависитъ отъ закона распредѣленія натяженій въ стѣнахъ канала во время выстрѣла.

Теорія упругости доказываетъ,—а на опытѣ съ толстостѣннымъ каучуковымъ цилиндромъ въ этомъ легко наглядно убѣдиться,—что натяженія въ стѣнахъ канала при выстрѣлѣ уменьшаются по мѣрѣ удаленія частицъ металла отъ поверхности канала.

Законъ, по которому измѣняются эти натяженія легко изобразить графически.

Положимъ имѣемъ поперечный разрѣзъ ствола, стѣны котораго подвержены внутреннему давленію P. Натяженія (упругія силы), вызываемыя давленіемъ, P, между частицами, расположенными по обѣимъ сторонамъ произвольнаго меридіанальнаго сѣченія *oe* (фиг. 3), выразятся касательными силами, перпендикулярными къ сѣченію *oe*. Если давленіе P таково, что натяженіе *ab* между частицами, прилегающими къ поверхности канала, равно предѣлу упругости Q, то законъ измѣненія натяженій остальныхъ слоевъ стѣны выразится кривою *bdf*, соединяющею концы ординатъ *ab*, *cd*, *ef*, проведенныхъ на разныхъ разстояніяхъ отъ поверхности канала. На разстояніи $ae = 3r$, т. е. при толщинѣ стѣнъ въ $1^1/_2$ калибра, натяженіе между частицами наружнаго слоя составляетъ около $^1/_{10}$ *ab*;

слѣд. въ то время, когда касательное натяженіе на поверхности канала доходитъ до предѣла упругости, натяженіе (а слѣд. и участіе въ сопротивленіи продольному разрыву) наружныхъ слоевъ стѣны едва достигаетъ $^{1}/_{10}$ предѣла упругости.

Площадь, ограниченная крайними ординатами *ab* и *ef*, кривою *bdf* и сѣченіемъ *ae* представляетъ собою *сумму натяженій* между частицами стѣны, расположенными по сторонамъ сѣченія *ae*, т. е. половину сопротивленія стѣны, отнесеннаго къ произвольному меридіанальному сѣченію *ez*. Такъ какъ натяженія эти вызваны давленіемъ *P*, приходящимися на поверхность *aq* канала, то равнодѣйствующая этого давленія должна выражаться произведеніемъ изъ *P* на $ao = r$ (т. е. на проекцію дуги *aq* на направленіе *ez*) и слѣд. прямоугольникъ *oamn*, выражающій это произведеніе, долженъ быть равенъ площади *abdfea*.

Зависимость между величиною $P = am$ и предѣломъ упругости Q, (натяженіемъ внутренняго слоя стѣны) выражается, какъ извѣстно, слѣдующею простою формулою:

$$P = Q\,\frac{\left(\frac{R}{r}\right)^2 - 1}{\left(\frac{R}{r}\right)^2 + 1}$$

гдѣ R и r — наружный и внутренній радіусы стѣны.

Задаваясь въ этомъ выраженіи разными величинами отношенія $\frac{R}{r}$ получимъ при $\frac{R}{r} = \quad 2 \; . \; . \; . \; 3 \; . \; . \; . \; . \; . \; 4 \; . \; . \; . \; . \; . \; \infty$

$P = 0{,}6Q \; . \; . \; . \; 0{,}8Q \; . \; . \; . \; 0{,}9Q \; . \; . \; . \; Q$

Изъ этихъ чиселъ видно, что только при безконечно большой толщинѣ стѣнъ можно было бы допустить въ каналѣ давленіе P равное предѣлу упругости Q матеріала; вообще же *P* должно быть меньше Q; при $\frac{R}{r} = 4$, т. е. при толщинѣ стѣнъ въ $1^{1}/_{2}$ калибра P не должно превосходить 0,9Q.

Дѣлать толщину стѣнъ болѣе $1^{1}/_{2}$ калибра невыгодно, такъ какъ при этомъ сопротивленіе стѣны продольному разрыву возрастаетъ мало, а вѣсъ оружія продолжаетъ возрастать пропорціонально площади поперечнаго сѣченія, т. е. квадрату калибра.

На практикѣ часто не доводятъ толщину стѣнъ и до $1^{1}/_{2}$ калибра.

Такъ напр. въ патронникѣ нашей 3-лин. винтовки, стѣны котораго подвергаются наибольшему давленію газовъ, $\frac{R}{r} = 2,1$; при этомъ $P = 0,63Q$. Принимая предѣлъ упругости ствольной стали въ 5000 атмосферъ, получимъ, что наибольшее давленіе, которое можетъ быть допущено въ 3-лин. стволахъ, не должно превосходить $0,63.5000 = 3150$ атмосферъ.

Такъ какъ наибольшее давленіе въ 3-лин. стволахъ получается (въ среднемъ) около 2000 атм., то слѣд. 3-лин. стволы имѣютъ только *полуторный* запасъ прочности. Увеличить этотъ запасъ можно было бы, увеличивъ толщину стѣнъ; но это повлекло бы за собою значительное увеличеніе вѣса ружья.

Скрѣпленіе къ ружейнымъ стволамъ не примѣнимо, такъ какъ они не могутъ быть обезпечены отъ неупругихъ погибовъ; теорія же скрѣпленія примѣнима только къ тѣмъ случаямъ, когда въ стѣнахъ оружія происходятъ только *упругія* деформаціи.

Увеличеніе сопротивленія орудій при помощи скрѣпленія достигается тѣмъ, что здѣсь натяженіе, доходящее до предѣла упругости матеріала, можетъ быть достигнуто на внутреннихъ поверхностяхъ какъ ствола, такъ и каждаго скрѣпляющаго слоя. На фиг. 3 (правая сторона) показано распредѣленіе натяженій въ стѣнахъ орудія, скрѣпленнаго двумя слоями колецъ. Заштрихованныя площадки *ighl*, *lxy*... представляютъ (какъ и въ нескрѣпленномъ стволѣ) суммы натяженій, происходящихъ при выстрѣлѣ въ разныхъ слояхъ. Складывая эти площадки, можно получить прямоугольникъ *om'*, высота котораго *im'* выражаетъ величину давленія, которое можетъ быть допущено въ каналѣ скрѣпленнаго орудія, т. е. выражаетъ собою величину *прочнаго сопротивленія орудія*.

Предѣлъ этого сопротивленія ограничивается тѣмъ условіемъ, чтобы *до выстрѣла* сжатіе на поверхности канала (вызываемое скрѣпленіемъ) не превосходило предѣла упругости. Распредѣленіе сжатій (упругихъ силъ между сближаемыми частицами) подчиняется тому же закону, что и натяженія, только величины сжатій расположены въ обратномъ порядкѣ; поэтому графически законъ распредѣленія сжатій выражается кривою *kp*, причемъ *ik* представляетъ сжатіе на поверхности канала,

а lp — на наружной поверхности ствола. Площадка *ilpк*, представляющая собою сумму сжатій, должна быть равна суммѣ площадокъ *lsty* и *yuvz*, выражающихъ собою тѣ натяженія, которыя были вызваны въ скрѣпляющихъ слояхъ нагонкою ихъ на стволъ и сжатіемъ послѣдняго.

Если при скрѣпленіи орудія были соблюдены условія, выраженныя графически на фиг. 3, т. е. что *при выстрѣлѣ натяженія* во всѣхъ слояхъ *не превосходятъ* предѣла упругости Q (*при растяженіи*), а *до выстрѣла — сжатіе* на поверхности канала *не превосходитъ* предѣла упругости T (при сжатіи), то зависимость между давленіемъ газовъ P, свойствами матеріала и общею толщиною стѣнъ выражается формулою того же вида, что и для нескрѣпленнаго ствола, именно

$$P = (Q + T)\frac{\left(\frac{R}{r}\right)^2 - 1}{\left(\frac{R}{r}\right)^2 + 1}$$

гдѣ R есть наружный радіусъ орудія, а r — радіусъ канала. Обыкновенно предѣлъ упругости при сжатіи T мало отличается отъ Q и слѣд. *прочное сопротивленіе* скрѣпленнаго орудія не можетъ быть доведено до *удвоенной* величины *предѣла упругости* матеріала.

При $\frac{R}{r} = 4$, т. е. при общей толщинѣ стѣнъ въ $1^1/_2$ калибра и при $Q = T = 3500$ атм., прочное сопротивленіе скрѣпленнаго орудія

$$P = 0{,}9 . 2 . 3500 = 6300 \text{ атмосферъ}.$$

Если нормальное наибольшее давленіе въ орудіи будетъ 2100 атм., то слѣд. орудіе можетъ имѣть *тройной* запасъ прочности.

Слѣдуетъ замѣтить, что только нѣкоторыя береговыя пушки имѣютъ толщину стѣнъ въ казенной части въ $1^1/_2$ калибра; обыкновенно для уменьшенія вѣса толщину стѣнъ дѣлаютъ меньше; соотвѣтственно тому уменьшается и запасъ прочности.

Такъ напр. въ 6-дм. пушкѣ Кане $\frac{R}{r} = 3{,}2$, слѣд. прочное сопротив. $P = 0{,}81 . 2Q$ и при $Q = 3500$ ат.

$$P = 5700 \text{ атм.}$$

При наибольшемъ давленіи газовъ въ 2100 атм., запасъ прочности пушки будетъ около 2,5.

При скрѣпленіи орудій небольшихъ калибровъ довольствуются обыкновенно однимъ скрѣпляющимъ слоемъ; но иногда стѣны скрѣпленныхъ орудій составляютъ изъ четырехъ и болѣе слоевъ.

Увеличеніемъ числа слоевъ достигаются слѣдующія выгоды: 1) съ уменьшеніемъ толщины слоевъ (при данной общей толщинѣ стѣнъ) облегчается обработка металла (закаливаніе, отжигъ) и слѣд. металлу легче сообщить требуемыя отъ него механическія качества, и 2) такъ какъ внутреннія фибры каждаго слоя могутъ быть растянуты (при выстрѣлѣ) до предѣла упругости, то при данной общей толщинѣ стѣнъ прочное сопротивленіе орудія можетъ быть сдѣлано больше, нежели при одномъ слоѣ. Но и въ этомъ случаѣ сжатіе *ik* на поверхности канала не должно превосходить предѣла упругости.

Слѣдовательно увеличеніемъ числа слоевъ запасъ прочности орудія не можетъ быть увеличенъ; можетъ быть только уменьшенъ вѣсъ орудія при данномъ запасѣ прочности.

Но такъ какъ съ увеличеніемъ числа слоевъ увеличивается стоимость орудія (вслѣдствіе необходимости точныхъ размѣровъ соприкасающихся поверхностей), то болѣе одного скрѣпляющаго слоя употребляютъ только въ орудіяхъ большихъ калибровъ — для уменьшенія толщины слоевъ.

Въ виду вышеуказанной связи между *строеніемъ стѣнъ* орудія и его *прочнымъ сопротивленіемъ*, а слѣд. и съ способностью сообщать *большую энергію* снаряду, часто за *масштабъ* для оцѣнки *совершенства конструкціи* орудія принимаютъ количество *энергіи снаряда*, приходящееся *на единицу вѣса орудія*, т. е. выраженіе.

$$\frac{p\,V^2}{2g.\,P.}$$

Для новыхъ береговыхъ пушекъ наиболѣе совершенной конструкціи это отношеніе — *относительная энергія* орудія — составляетъ отъ 800 до 1000 пудофутъ на пудъ вѣса орудія (или 250—300 килог. метр. на кило вѣса орудія); въ существующихъ полевыхъ и осадныхъ пушкахъ (имѣющихъ меньшую

относит. толщину стѣнъ и скрѣпленныхъ однимъ слоемъ колецъ) это отношеніе составляетъ около 500 пудофутъ.

Въ чугунныхъ нарѣзныхъ орудіяхъ обр. 1867 г. оно недостигаетъ и 100 пудофутъ.

Разумѣется относительная энергія не даетъ понятія о запасѣ прочности орудія; но при данныхъ требованіяхъ относительно прочности отношеніемъ этимъ часто пользуются какъ показателемъ успѣховъ въ конструкціи орудій (скрѣпленіи, качествахъ матеріала, уменьшеніи вѣса и проч.), показателемъ отношенія между *могуществомъ* орудія и его *подвижностью*.

§ 3. Легкость—малый вѣсъ оружія увеличиваетъ подвижность войска, предохраняетъ артиллерійскую прислугу отъ утомленія, способствуетъ увеличенію количества боевыхъ припасовъ, удешевляетъ артиллерію (требуя для перевозки орудій и припасовъ меньше лошадей).

Для каждаго рода войскъ, для каждаго рода артиллеріи предѣльный вѣсъ оружія или артиллерійскихъ орудій устанавливается указаніями опыта. Можно только замѣтить, что съ развитіемъ техники предѣльный вѣсъ оружія всегда уменьшался, если только это удавалось достигнуть безъ ослабленія балистическихъ свойствъ оружія.

Такъ напр. вѣсъ *пѣхотнаго ружья* былъ опредѣленъ въ серединѣ XVII вѣка въ *12 фун.* со штыкомъ, какъ необременительный *для похода* и допускающій *стрѣльбу съ руки*; зарядъ былъ принятъ такой (въ $^1/_3$), при которомъ получалась *наибольшая начальная скорость*, а *вѣсъ шаровой пули*, а слѣд. и *калибръ* ствола былъ подобранъ такъ, чтобы *отдача* была *выносима* для стрѣлка. Опредѣленный этими условіями вѣсъ пѣхотнаго ружья оставался неизмѣннымъ не только при гладкомъ каналѣ, но даже и при первыхъ образцахъ нарѣзного оружія, въ которыхъ вѣса зарядовъ и пуль, подбирались такъ, чтобы *отдача не безпокоила* стрѣлка. Только съ переходомъ къ 3-лин. калибру (около 1886 г.) вѣсъ ружья удалось уменьшить *до 10 фн.* (со штыкомъ) и теперь уже этотъ вѣсъ считаютъ предѣльнымъ; даже изобрѣтатели автоматическихъ ружей не рѣшаются переходить этого вѣса. Другой примѣръ представляетъ *вѣсъ системы полевой пушки*. Къ началу XIX в.

почти повсемѣстно установились два типа полевыхъ орудій: *легкое*, перевозимое на 4 лошадяхъ, съ вѣсомъ системы около *80 пудовъ* и *тяжелое* вѣсомъ въ 120 пудовъ для 6-ти конной запряжки; въ балистическомъ отношеніи тяжелыя орудія имѣли значительныя преимущества передъ легкими и этимъ оправдывалось ихъ совмѣстное существованіе. Послѣ перехода къ нарѣзной артиллеріи, въ особенности послѣ франко-прусской войны 1870—71 гг. постепенно выработался типъ полевой пушки съ вѣсомъ системы въ *115 пуд.* при 6-конной запряжкѣ. Для конной артиллеріи этотъ вѣсъ удалось уменьшить (уменьшеніемъ вѣса снаряда или числа возимыхъ въ передкахъ снарядовъ) до *100 пуд.* При этомъ вѣсѣ и 6-конной запряжкѣ подвижность конной пушки признается вполнѣ удовлетворительной. При выработкѣ скорострѣльной полевой пушки вѣсъ системы въ 100 пуд. и былъ принятъ за исходный для ѣздящей артиллеріи. Не всѣ введенные образцы подходятъ къ этому вѣсу; но всѣ изобрѣтатели принимали возможныя мѣры, чтобы безъ ущерба въ балистическихъ качествахъ къ нему приблизиться.

Простота. Оружіе и боевыя припасы должны быть просты и по *устройству* (по идеѣ), и по способу *изготовленія*, и по *употребленію*, какъ въ бою, такъ и въ мирное время (перевозка, храненіе, повѣрка, сдача, пріемъ...). Хотя первенствующее значеніе имѣетъ простота *боевая* (употребленія), но при оцѣнкѣ оружія необходимо принимать во вниманіе и простоту техническую (удобство изготовленія) и простоту идеи (удобство разборки, сборки, исправленія...).

Слѣдуетъ впрочемъ замѣтить, что развитіе техники съ одной стороны и сокращеніе сроковъ службы съ другой заставляютъ отдавать первенствующее значеніе простотѣ употребленія и мириться съ сложностью устройства оружія и боевыхъ припасовъ.

Такъ въ періодъ гладкой артиллеріи войска сами готовили ружейные патроны, гранатныя и скорострѣльныя трубки, снаряжали снаряды; иногда деревянные лафеты изготовлялись въ частяхъ. Теперь всѣ предметы изготовляются фабричнымъ способомъ, имѣютъ значительно болѣе сложное устройство и потребуется только правильное съ ними обращеніе.

Однообразіе оружія—въ соединеніи съ простотою—облегчаетъ обученіе людей, облегчаетъ административныя распоряженія, пополненіе боевыхъ припасовъ, замѣну испорченныхъ предметовъ. Въ виду разнообразія цѣлей и обстановки въ разныхъ случаяхъ войны, невозможно ограничиться однимъ образцомъ оружія, но въ каждомъ родѣ оружія, въ каждомъ родѣ артиллеріи желательно обходиться возможно меньшимъ числомъ образцовъ оружія и снарядовъ; совмѣстное употребленіе нѣсколькихъ образцовъ должно быть оправдано вѣскими причинами.

Исторія развитія оружія показываетъ, что всегда стремились къ увеличенію его однообразія, на сколько отъ этого не теряла дѣйствительность стрѣльбы или подвижность артиллеріи; нерѣдко разнообразіе матеріальной части обусловливается экономическими соображеніями.

Такъ напр. ввиду однообразія казалось выгоднѣе было бы всѣ роды выстрѣловъ, необходимые въ осадной войнѣ, производить изъ одной пушки, напр. 6-дм. тяжелой: для перекидной и навѣсной стрѣльбы достаточно было бы только уменьшить соотвѣтственно зарядъ; но при такомъ рѣшеніи приходилось бы постоянно имѣть дѣло съ пушкою, вѣсящею около 200 пуд.; между тѣмъ какъ употребленіе облегченныхъ пушекъ и мортиръ позволяетъ въ значительномъ большинствѣ случаевъ уменьшить вѣсъ орудія даннаго калибра отъ 2 до 7 разъ.

Экономическія соображенія заставляютъ у насъ сохранять на вооруженіи крѣпостей, рядомъ съ современными образцами орудія образца 1867 г.; такое разнообразіе крѣпостного вооруженія существуетъ и въ иностранныхъ государствахъ.

Надежность. Оружіе и снаряды не должны отказывать, давать осѣчекъ, не должны давать нечаянныхъ выстрѣловъ и взрывовъ; прицѣльныя приспособленія должны способствовать правильной и однообразной наводкѣ; подъемные механизмы не должны сдавать...

Такимъ образомъ, изъ вышеизложеннаго вытекаютъ слѣдующія требованія отъ оружія и боевыхъ припасовъ:

I. Балистическія (механическія) требованія:

А. *Отъ оружія:*

а) разрушительность;

Инв. № 29177

Военно-Морская Академія
ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА
Кораблестроения и Вооружения

б) мѣткость;

в) дальнобойность;

г) сообразная съ видомъ и положеніемъ цѣли крутизна траекторіи; противъ открытыхъ вертикальныхъ цѣлей—отлогость;

д) скорострѣльность.

B. *Отъ снарядовъ:*

а) хорошее дѣйствіе; въ зависимости отъ рода цѣли требуются дѣйствія: 1) ударное, 2) фугасное, 3) картечное (разрывными частицами), 4) зажигательное, 5) свѣтящее;

б) приспособленность къ мѣткой стрѣльбѣ;

в) приспособленность къ наблюденію за полетомъ и паденіемъ;

г) приспособленность къ настильности стрѣльбы;

д) приспособленность къ скорострѣльности.

C. *Отъ пороха:*

а) большое метательное дѣйствіе (сообщеніе снаряду возможно большей энергіи);

б) малое разрушительное дѣйствіе (на оружіе и снарядъ—при выстрѣлѣ);

в) однообразіе обоихъ дѣйствій;

г) небольшое количество остатка (мѣшающаго прицѣливанію и загрязняющаго каналъ).

II. Военныя требованія:

а) прочность;

б) легкость;

в) простота (конструктивная, техническая, боевая);

г) однообразіе (на сколько оно не вредитъ хорошему дѣйствію по разнымъ цѣлямъ);

д) надежность дѣйствія и безопасность при обращеніи.

III. Экономическія требованія:

а) дешевизна (матеріала, изготовленія, храненія, перевозки);

б) возможность изготовленія внутри государства;

в) продолжительность службы.

ГЛАВА II.

Взрывчатыя вещества.

§ 4. Движущая сила. Значеніе пороха. Значеніе пневматическихъ пушекъ. Переходя къ механическимъ требованіямъ отъ оружія, остановимся на свойствахъ огнестрѣльнаго оружія какъ машины, и на *движущей* снарядъ *силѣ*.

Уже болѣе 500 лѣтъ движущею силою служитъ *взрывчатое* вещество—*порохъ*.

Главное преимущество огнестрѣльной артиллеріи передъ метательными машинами древнихъ (гдѣ движущею силою служила упругость твердыхъ тѣлъ или тяжесть) состоитъ въ томъ, что *работа*, необходимая для заряжанія огнестрѣльнаго оружія, *ничтожна* сравнительно съ *энергіею*, *пріобрѣтаемою снарядомъ при выстрѣлѣ;* между тѣмъ, какъ для приведенія въ готовность къ дѣйствію метательной машины, нужно было затратить работу, превосходящую энергію снаряда (принимая въ разсчетъ вредныя сопротивленія).

Только во второй половинѣ текущаго столѣтія съ взрывчатыми веществами началъ конкурировать *сжатый воздухъ* для бросанія такъ называемыхъ *торпедныхъ бомбъ*, т. е. бомбъ, наполненныхъ дробящими веществами (преимущественно динамитомъ). Наконецъ въ послѣднее время появились попытки примѣнить для стрѣльбы *газъ, сгущенный въ жидкость* (Жиффаръ).

Чтобы составить себѣ понятіе о работѣ людей, которая была бы необходима для сообщенія энергіи современнымъ снарядамъ, возьмемъ крайніе случаи.

Мы видѣли (§ 2), что энергія снарядовъ большихъ калибровъ нерѣдко превосходитъ *милліонъ* пудофутъ.

Обыкновенно принимаютъ, что человѣкъ, работая на воротѣ, производитъ работу не болѣе *4 пудофутъ* въ секунду или 240 п. ф. въ минуту; слѣдов. 10 человѣкъ для заряжанія машины, способной сообщить снаряду энергію въ милліонъ пудофутъ, должны работать $\frac{1000000}{2400} = 416$ минутъ или около 7 часовъ.

Повторяя подобный же разсчетъ для 3-лин. пули, дульная энергія которой, какъ мы видѣли, равняется около 50 пудофут., получимъ, что для того, чтобы собрать такой запасъ работы усиліемъ человѣка, нужно употребить не менѣе $\frac{50}{4} = 12^1/_2$ секундъ.

Слѣдовательно, если теперь еще и употребляютъ духовыя и пружинныя ружья, приводимыя въ готовность къ выстрѣлу усиліемъ человѣка, то только для стрѣльбы дробинками на разстояніи нѣсколькихъ шаговъ.

Такимъ образомъ видимъ, что пороховые заряды развиваютъ такую работу, которую нельзя получить въ короткій промежутокъ времени механическимъ путемъ.

Но порохъ, въ особенности селитро-угольный, представляетъ и слабыя стороны: *большое разрушительное дѣйствіе*, много *остатка* (дымъ и нагаръ), *непрочность* (порча при храненіи), *опасность* въ обращеніи.

Вслѣдствіе большихъ давленій, развивающихся при стрѣльбѣ порохомъ, въ 60-хъ годахъ XIX в. явились попытки примѣнить для бросанія снарядовъ, наполненныхъ динамитомъ, *сжатый воздухъ*. Успѣшнѣе другихъ работалъ для осуществленія этой идеи офицеръ Соединенныхъ Американскихъ Штатовъ *Залинскій*, выработавшій для бросанія динамитныхъ торпедъ длинныя орудія (50—60 фут. длины), движущею силою въ которыхъ служитъ воздухъ, сжимаемый въ акумуляторѣ, *до 70 атмосферъ*. Такъ какъ объемъ акумулятора превосходитъ обыкновенно въ нѣсколько разъ объемъ канала, то можно принимать, что при соединеніи канала съ акумуляторомъ снарядъ на всемъ протяженіи канала находится подъ постояннымъ

среднимъ давленіемъ. Принимая это давленіе въ 60 атм., т. е. въ $\frac{60.2}{5} = 24$ п. на □ дм., длину пути, проходимаго снарядомъ—въ 50 футъ, а площадь дна 11-дм. снаряда—въ 100 □ дм., получимъ, что энергія снаряда въ пневматической пушкѣ = 50. 24. 100 = 120000 пудофутъ. Если допустимъ, что вѣсъ снаряда = 20 пуд. (Залинскій бросаетъ бомбы вѣсомъ до 25 пуд., вмѣщающія до 10 пуд. динамита), то при упомянутой энергіи начальная скорость V опредѣлится изъ уравненія $\frac{20. V^2}{2. 32} = 120000$ п. ф., откуда V получается около 620 футъ.

При такой скорости и при углѣ возвышенія около 20^0 дальность получается около 2 верстъ. Если ограничиваться такими дальностями, то пневматическая пушка имѣетъ повидимому преимущество передъ порохострѣльными пушками потому, что позволяетъ сообщать бомбѣ скорость болѣе 600 ф. с. при давленіи, не превосходящемъ 70 атмосф.; въ артиллерійскихъ орудіяхъ наибольшее давленіе при V = 600 ф. с. обыкновенно доходитъ до 800—900 атмосферъ (при селитроугольномъ порохѣ).

Для увеличенія дальности полета динамитныхъ минъ, Залинскій пробовалъ увеличить упругость воздуха въ акумуляторѣ; но при этомъ потери воздуха черезъ разные зазоры настолько возрастали, что упругость воздуха въ каналѣ пневматической пушки почти не увеличивалась. Но Залинскому удалось увеличить начальную скорость минъ *уменьшеніемъ діаметра* послѣднихъ сравнительно съ калибромъ орудія. Такъ напр. для 15-дм. пушки онъ употребляетъ мины вѣсомъ отъ 25 до $7^1/_2$ пуд.; при этомъ діаметръ ихъ измѣняется отъ 15 до 8 дюймовъ, а вѣсъ помѣщающагося въ нихъ заряда (большею частью изъ гремучаго студня) отъ 12,5 до 5 пудовъ.

Для 15-дм. калибра 10-дм. и 8-дм. мины имѣютъ видъ цилиндра съ оживальною головою; относительная длина ихъ доходитъ до 10 діаметровъ (снаряда). Для *центрованія* въ каналѣ ствола онѣ снабжаются: сзади—дубовымъ кругомъ, а спереди—четырмя деревянными секторами; всѣ эти части такъ слабо скрѣпляются съ тѣломъ мины, что легко отдѣляются по вылетѣ послѣдней изъ ствола.

Благодаря упомянутымъ приспособленіямъ, Залинскому удалось, не увеличивая упругости воздуха, увеличить дальность полета минъ до 4 верстъ *).

Mѣткость стрѣльбы изъ пневматическихъ пушекъ приближается къ мѣткости нарѣзныхъ мортиръ; на разстояніяхъ отъ 2 до 3 верстъ бомбы группируются на столько густо, что сферы изъ разрушенія пересѣкаются.

Извѣстенъ проектъ пневматической пушки Грейдона, въ которомъ воздухъ сгущается не въ одномъ большомъ резервуарѣ, а въ нѣсколькихъ отдѣльныхъ *стальныхъ* резервуарахъ, располагаемыхъ близъ ствола; въ такихъ резервуарахъ, упругость воздуха можетъ быть доведена до 350 атмосферъ. Такимъ образомъ, пневматическія пушки позволяютъ бросать мины при значительно меньшихъ давленіяхъ, нежели огнестрѣльныя орудія.

Но съ другой стороны пневматическія пушки представляютъ и много слабыхъ сторонъ: 1) онѣ представляютъ выгоды только при бросаніи минъ, т. е. тонкостѣнныхъ снарядовъ, разрывающихся при паденіи въ воду и дѣйствующихъ на подводную небронированную часть судна; при стрѣльбѣ прочными артиллерійскими снарядами онѣ оказались бы мало дѣйствительными не только при прицѣльной стрѣльбѣ, (вслѣдствіе малыхъ начальныхъ скоростей), но и при навѣсной; дѣйствительно толстостѣнная 10-дм. бомба, вѣсящая 12,5 пуд., соотвѣтствуетъ нашей 11-дм. палубобойной 11-дм. бомбѣ, вмѣщающей только 1,5 пуда мелинита (вмѣсто 7,5 пуд.); 2) пневматическая пушка требуетъ особой *паровой машины* (силою отъ 40 до 150 лоша-

*) Полученные Залинскимъ результаты видны изъ слѣдующихъ данныхъ, относящихся къ 15-дм. пневматической пушкѣ.

Діаметръ мины въ	Вѣсъ мины	Вѣсъ разрывного заряда.	Начальн. скорость	Дальность при давленіи воздуха въ 70 атм. и при углахъ отъ 30° до 34°.
дюйм.	пуды.	пуды.	фут.-сек.	сажени
15	25	12,5	625	900—1500
10	12,5	7	865	1400—1700
8	7,5	5	1050	1700—2000

диныхъ силъ) и объемистаго *акумулятора*; все это и по вѣсу и по стоимости превосходитъ установку береговой мортиры.

Вслѣдствіе упомянутыхъ слабыхъ сторонъ едва-ли пневматическія пушки получатъ распространеніе, хотя пушки Залинскаго и введены въ небольшомъ количествѣ въ Сѣверной Америкѣ, а также испытываются въ Англіи и Германіи.

§ 5. Особенности огнестрѣльнаго оружія, какъ машины. Огнестрѣльное оружіе, разсматриваемое какъ машина, отличается большою *простотою и малымъ запасомъ прочности.*

Дѣйствительно, сравнивая огнестрѣльное оружіе съ другими машинами, мы видимъ, что въ первомъ *источникъ энергіи*—зарядъ непосредственно передаетъ свою энергію *исполнителю работы*—снаряду; между тѣмъ какъ въ другихъ машинахъ имѣются обыкновенно пріемники энергіи (паровой котелъ, рукоятки ворота), передатчики энергіи, собиратели, уравнители энергіи и т. п.

Запасъ энергіи, заключающейся въ зарядѣ опредѣляется количествомъ *единицъ тепла* (калорій), выдѣляющихся при сгораніи заряда. Число единицъ тепла можетъ быть или *вычислено*—на основаніи химическаго состава взрывчатаго вещества и реакціи его разложенія, или *опредѣлено опытомъ*— калориметрическимъ путемъ *). Умножая число калорій на *механическій эквивалентъ теплоты* **), получаютъ запасъ энергіи, заключающійся въ зарядѣ изъ даннаго вещества.

*) Калориметрическій способъ состоитъ въ томъ, что въ *калориметрической бомбѣ* (прочный стальной сосудъ, выложенный внутри платиною) погруженной въ воду, взрываютъ заключенное въ ней небольшое количество испытуемаго вещества. До взрыва и послѣ взрыва опредѣляютъ температуры t_0 и t. Количество тепла Q получается отъ умноженія разности $(t—t_0)$ на произведеніе изъ *вѣсовъ*, взятыхъ для опыта веществъ на *теплоемкость* этихъ веществъ, т е. на число калорій, необходимыхъ для нагрѣванія килограмма даннаго вещества на 1° С. Если напр. назовемъ теплоемкости: стали черезъ $\alpha=0,11$, платины—черезъ $\alpha_1=0,3$, воды—черезъ $\alpha_2=1$ и т. д., а вѣса соотвѣтствующихъ тѣлъ черезъ p, p_1, p_2. то, число калорій Q получится изъ равенства

$$Q = (t - t_0)\ (\alpha . p + \alpha_1\ p_1 + \alpha_2\ p_2 + ...)$$

**) Если за калорію считать то количество тепла, которое необходимо для нагрѣванія одного kilo воды на 1° С., то механическій эквивалентъ

Чрезвычайная простота машины и высокая *температура* при работѣ способствуютъ тому, что въ огнестрѣльномъ оружіи снаряду можетъ передаваться $^1/_6$ или даже $^1/_5$ запаса энергіи заряда *); между тѣмъ, какъ въ лучшихъ паровыхъ машинахъ валу передается не болѣе $^1/_8$ запаса энергіи, заключающейся въ углѣ. Такимъ образомъ огнестрѣльное оружіе оказывается самою выгодною изъ термическихъ машинъ. Но, благодаря высокой температурѣ и быстрому образованію газовъ, стѣны огнестрѣльнаго оружія подвергаются неравномѣрному нагрѣванію и слишкомъ большимъ давленіямъ, между тѣмъ какъ въ промышленности давленіе въ 300 атмосферъ (напр. въ гидравлическомъ прессѣ) считается уже чрезвычайнымъ. Мы видѣли, что наибольшія давленія въ оружіи иногда значительно превосходятъ то среднее давленіе, которое необходимо для сообщенія снаряду желаемой энергіи.

Слѣдствіемъ большихъ давленій и высокой температуры неизбѣжно являются: 1) малая (сравнительно) прочность орудій и 2) малое время работы, малое время службы оружія.

Мы видѣли, что при проектированіи оружія не всегда ему можно назначить и двойной запасъ прочности; въ противномъ случаѣ пришлось бы отказаться отъ подвижности оружія. Архитектурныя и инженерныя постройки, вслѣдствіе придаваемаго имъ большого запаса прочности могутъ служить десятки, сотни лѣтъ. Время же дѣйствительной службы огнестрѣльнаго оружія, вслѣдствіе кратковременности выстрѣла, составляетъ нѣсколько секундъ; дѣйствительно: продолжитель-

равенъ *425 килогр. метровъ*; т. к. 1 метръ = 3,28 фута, а въ 1 пудѣ 16,3 kilo, то 1 килог. метръ $= \frac{3,28}{16,3} = 0,2$ пудофута.

*) Потеря почти $^5/_6$ долей запаса энергіи заряда объясняется: во-1-хъ тѣмъ, что не вся теплота, развивающаяся при взрывѣ пороха, превращается въ работу: часть теплоты идетъ на нагрѣваніе порохового остатка, стѣнъ орудія; во-2-хъ тѣмъ, что теряется часть источника энергіи, въ видѣ выброшенныхъ несгорѣвшихъ зеренъ, въ видѣ газовъ, вылетающихъ изъ дула и способныхъ еще производить работу; часть газовъ прорывается черезъ зазоръ, запалъ, не производя полезной работы; въ-3-хъ тѣмъ, что часть кинетической (движущей) энергіи заряда тратится на передвиженіе пороховыхъ газовъ, на откатъ орудія, на расширеніе стѣнъ и т. п.

ность выстрѣла не превосходитъ $^1/_{100}$ секунды; слѣдовательно, если орудіе выдержитъ 1000 выстрѣловъ, то оно въ теченіе службы будетъ работать всего 10 секундъ.

Небольшой запасъ прочности и малое время службы оружія неизбѣжны; они вытекаютъ изъ сущности требованій, предъявленныхъ оружію.

Дѣйствительно, оружіе должно быть *подвижно;* слѣдовательно движитель долженъ въ маломъ вѣсѣ содержатъ въ себѣ *большой запасъ энергіи*, способность къ быстрому производству большой работы; т. е. движителемъ должно быть *взрывчатое вещество;* отъ снаряда требуется большая скорость движенія, доходящая иногда до 3000 ф. с., такая скорость, которая въ промышленности нигдѣ не встрѣчается: оружіе должно работать при огромныхъ давленіяхъ, при высокой температурѣ. Слѣдовательно, избытокъ прочности оружія невозможенъ, краткость службы его неизбѣжна.

§ 6. Общій взглядъ на взрывчатыя вещества; раздѣленіе ихъ на дробящія и метательныя. *Взрывъ* есть быстрое *развитіе энергіи*, быстрое образованіе плотнаго и горячаго газа; образовавшійся газъ, вслѣдствіе большой плотности и высокой температуры, имѣетъ большую *упругость*, производитъ большое давленіе на окружающіе предметы, разбрасываетъ ихъ, дробитъ, разрушаетъ, или вообще производитъ работу.

Вещества, заключающія въ себѣ большой запасъ энергіи, способныя быстро обращаться въ газы, называются *взрывчатыми*.

Отъ быстроты образованія газовъ зависитъ дѣйствіе взрывчатаго вещества: иногда газы образуются такъ быстро, что реакція почти оканчивается ранѣе, нежели начинается расширеніе газовъ; при этомъ первоначальная упругость газовъ почти не зависитъ отъ того, происходитъ ли взрывъ въ закрытомъ пространствѣ или на открытомъ воздухѣ; въ обоихъ случаяхъ газы производятъ сильныя давленія на окружающіе предметы, способныя дробить ихъ и разбрасывать. Такія вещества называются *дробящими*.

Если же расширеніе газовъ начинается раньше, чѣмъ все вещество обратится въ газы, то дробящее дѣйствіе обнару-

живается только при взрывѣ такого вещества въ закрытомъ пространствѣ; при взрывѣ на открытомъ воздухѣ газы не успѣваютъ пріобрѣсти упругость, достаточную для разрушенія окружающихъ предметовъ; въ огнестрѣльномъ оружіи газы, расширяясь по мѣрѣ образованія, приводятъ въ движеніе снарядъ, не производя чрезмѣрныхъ давленій на стѣны оружія; такія вещества называются *метательными*.

Такимъ образомъ, употребляя взрывчатое вещество для стрѣльбы, стараются по возможности воспользоваться его метательными свойствами и стараются, измѣняя его физическія свойства, по возможности ослабить его разрушительное дѣйствіе на стѣны оружія. Употребляя взрывчатое вещество для разрушенія, для разрывныхъ зарядовъ, стараются по возможности ускорить реакцію и тѣмъ усилить его дробящее дѣйствіе.

До середины XIX столѣтія, т. е., почти 600 лѣтъ, какъ для *стрѣльбы*, такъ и для *разрушенія* (взрывами) употреблялось одно и то же взрывчатое вещество — *порохъ*, состоящій изъ селитры, угля и сѣры, который мы для краткости будемъ называть впредь *селитреннымъ*.

Только во второй половинѣ истекшаго столѣтія, благодаря успѣхамъ химіи, появилось много взрывчатыхъ веществъ, рѣзко отличающихся отъ пороха своими *дробящими* свойствами.

Въ настоящее время селитренный порохъ признается неудовлетворительнымъ и для метательнаго дѣйствія и для дробящаго. При стрѣльбѣ онъ развиваетъ слишкомъ большія давленія на стѣны оружія (сравнительно съ сообщаемою имъ снаряду энергіею), даетъ много остатка и дыма; начали требовать отъ пороха меньшей разрушительности, бездымности. Дробящее, рвущее дѣйствіе порохъ производитъ только въ закрытомъ пространствѣ; вообще онъ требуетъ забивки; извѣстно много дробящихъ веществъ, которыя значительно превосходятъ селитренный порохъ въ этомъ отношеніи, хотя онѣ и не годятся для стрѣльбы. Такимъ образомъ надо отдѣльно разсматривать два рода взрывчатыхъ веществъ: 1) *метательныя*, пороха́ и 2) *дробящія*.

Взрывчатое вещество обыкновенно представляетъ собою такую механическую смѣсь или химическое соединеніе, гдѣ одна или нѣсколько составныхъ частей *сгораютъ* при взрывѣ,

соединяясь съ какимъ либо газомъ, обыкновенно съ *кислородомъ*.

Напр. въ селитренномъ порохѣ горючее вещество есть *уголь*, а сгораетъ оно при взрывѣ въ *кислородѣ*, заключающемся въ селитрѣ.

Многія органическія вещества (состоящія изъ кислорода, водорода и углерода), при обработкѣ ихъ азотною кислотою, обращаются въ соединенія, богатыя кислородомъ и азотомъ— *нитруются*; при взрывѣ такихъ веществъ первоначальныя соединенія распадаются и заключающійся въ нихъ углеродъ и водородъ, соединяются съ кислородомъ, образуя новыя газообразныя соединенія. Такимъ образомъ, обработывая азотною кислотою хлопокъ, глицеринъ, бензинъ, фенолъ (карболовую кислоту), получаютъ взрывчатыя вещества: *пироксилинъ* (нитро-хлопчатку), *нитроглицеринъ*, соединенія *нитробензина*, *пикриновую кислоту* (мелинитъ) и т. п.

Вообще говоря, взрывъ можетъ произойти отъ соединенія съ кислородомъ всякаго вещества, способнаго окисляться; такими веществами могутъ быть газы, жидкости, твердыя вещества, даже металлы; нужно только, чтобы подобное вещество было обращено въ тонкораздѣленное состояніе (напр. въ тонкій порошокъ, въ мелкія брызги, въ газъ) и смѣшано съ кислородомъ; иногда достаточно смѣшать подобное вещество съ атмосфернымъ воздухомъ.

Такъ, многіе газы (водородъ, свѣтильный газъ) съ воздухомъ даютъ легко взрывающіяся гремучія смѣси.

Многія горючія жидкости (разныя масла, спирты, эфиры), будучи обращены въ тонкія брызги, даютъ взрывчатыя смѣси съ кислородомъ и съ воздухомъ.

Многія твердыя тѣла, будучи обращены въ тонкій порошокъ, могутъ дать взрывъ при извѣстныхъ условіяхъ. Тонкія желѣзныя опилки, хлѣбная мука, древесныя опилки, угольная пыль, плавая въ воздухѣ и будучи подожжены, могутъ дать сильный взрывъ, произвести сильное дробящее дѣйствіе.

Наконецъ взрывъ можетъ произойти вслѣдствіе быстраго перехода жидкости въ пары; такъ взрывы паровыхъ котловъ часто происходятъ отъ быстраго образованія водяныхъ паровъ.

Но всѣми упомянутыми условіями не пользуются въ

практикѣ для производства взрывовъ; только въ газовыхъ машинахъ (газомоторахъ) пользуются взрывами небольшихъ количествъ газа или паровъ летучихъ жидкостей, впускаемыхъ въ рабочій цилиндръ, какъ силою, движущею поршень.

Поэтому при дальнѣйшемъ изложеніи мы подъ взрывчатыми веществами будемъ понимать *твердыя* или *жидкія смѣси* или *химическія соединенія*, способныя при *извѣстныхъ условіяхъ быстро обращаться въ газъ*.

Условія, при которыхъ взрывчатыя вещества даютъ взрывъ, бываютъ не одинаковы. Для взрыва нѣкоторыхъ изъ нихъ, напр. селитреннаго пороха, гремучей ртути, достаточно нагрѣванія небольшой части вещества до извѣстной температуры, достаточно прикосновенія, напр., раскаленнымъ тѣломъ. Другія взрывчатыя вещества (напр., сухой пироксилинъ, динамиты, пикриновая кислота) отъ прикосновенія раскаленнаго тѣла только загораются и или продолжаютъ горѣть довольно медленно или даютъ слабые взрывы, подходящіе къ взрывамъ метательныхъ веществъ; при этомъ часто разбрасывается часть несгорѣвшаго вещества. Наконецъ, извѣстны взрывчатыя вещества (напр., влажный пироксилинъ), которыя совсѣмъ не загораются отъ прикосновенія раскаленнаго тѣла. А между тѣмъ всѣ взрывчатыя вещества, не исключая и селитреннаго пороха, могутъ при извѣстныхъ условіяхъ *детонировать*, т. е. быстро обращаться въ газы, производить сильное *дробящее* дѣйствіе.

Лучшее средство для детонаціи дробящаго вещества — есть *гремучая ртуть*, которая можетъ быть взорвана различными способами (фитилемъ, электрическою искрою, горящимъ составомъ). Для взрывовъ обыкновенно капсюль съ гремучею ртутью соединяютъ съ *детонаторомъ*—небольшимъ зарядомъ изъ дробящаго вещества, особеннымъ образомъ подготовленнаго для производства взрывовъ (напр., изъ сухого пироксилина, динамита, порошкообразнаго мелинита). Почти вездѣ составъ и устройство детонаторовъ, употребляемыхъ для военныхъ цѣлей, держатся въ секретѣ.

Сравненіе разрушительнаго дѣйствія разныхъ веществъ. Въ настоящее время почти во всѣхъ государствахъ примѣняются къ военному дѣлу дробящія вещества. Составъ и способъ

употребленія этихъ веществъ держатся повсюду въ секретѣ. Вслѣдствіе этой таинственности часто распространяются слишкомъ преувеличенныя свѣдѣнія о разрушительномъ дѣйствіи дробящихъ веществъ, въ особенности предлагаемыхъ разными изобрѣтателями. Нерѣдко имъ приписываютъ дѣйствіе, въ нѣсколько десятковъ разъ превосходящее дѣйствіе селитреннаго пороха. Но невѣрность этихъ свѣдѣній легко можетъ быть опровергнута.

Для сужденія о сравнительномъ дѣйствіи дробящихъ веществъ имѣются слѣдующія данныя:

1) О разрушительной *работѣ*, которую можетъ произвести взрывчатое вещество въ твердой средѣ, можно судить, сравнивая *запасъ энергіи*, заключающійся въ различныхъ веществахъ; для этого опредѣляютъ количество *единицъ тепла*, развивающихся при взрывѣ даннаго количества вещества, и, умножая это число единицъ тепла на *механическій эквивалентъ теплоты*, получаютъ запасъ энергіи, заключающійся въ данномъ веществѣ (§ 5). Изъ сравненія запасовъ энергіи, заключающихся въ разныхъ веществахъ, оказывается, что запасы эти не многимъ различаются; такъ, напр., запасъ энергіи селитреннаго *пороха* (который можно принимать въ 25,000 *пудофутъ* на фунтъ пороха) только въ *2 раза* меньше запаса энергіи *нитроглицерина* и въ $1^1/_2$ раза меньше запаса энергіи *сухого пироксилина*, взятыхъ въ одинаковыхъ по вѣсу количествахъ; запасы энергіи другихъ взрывчатыхъ веществъ заключаются въ этихъ предѣлахъ. Этотъ пріемъ не даетъ однако достаточно данныхъ для сужденія о разрушительномъ дѣйствіи различныхъ веществъ, потому что дѣйствіе это зависитъ отъ способа производства взрыва (быстроты разложенія), отъ природы разрушаемаго тѣла и т. п.; между тѣмъ, какъ количество отдѣляемаго при взрывѣ тепла мало зависитъ отъ того, произошло ли сгораніе вещества или детонація его. Но пріемъ этотъ представляетъ ту выгоду, что, зная количество тепла, выдѣляемаго при разложеніи различныхъ химическихъ соединеній и допуская, что весь запасъ энергіи обращается въ разрушительную работу, можно вычислить наибольшее давленіе газовъ, заключенныхъ въ данномъ объемѣ заряда. Такимъ образомъ является возможность сравнивать

предѣльныя давленія, которыя могутъ получиться при взрывѣ разныхъ тѣлъ. Такъ, напримѣръ, наибольшее количество теплоты развивается при взрывѣ *гремучаго газа*, состоящаго изъ смѣси *кислорода* и *водорода*, взятыхъ въ такой пропорціи, чтобы при взрывѣ образовалась вода. Если сравнить давленіе, получаемое при взрывѣ опредѣленнаго количества селитреннаго пороха, сгорающаго въ объемѣ заряда съ давленіемъ (вычисленнымъ) газа, получаемаго при взрывѣ равной по вѣсу смѣси кислорода и водорода и приведеннаго къ объему порохового заряда, то оказывается, что гремучій газъ при взрывѣ долженъ производить давленіе, въ *16 разъ* превосходящее давленіе пороховыхъ газовъ. Въ этихъ предѣлахъ заключаются давленія, развивающіяся при взрывѣ всѣхъ извѣстныхъ (и даже возможныхъ) взрывчатыхъ веществъ. Если принять въ разсчетъ *плотности* (удѣльные вѣса) взрывчатыхъ веществъ, то оказывается, что при *одинаковыхъ объемахъ* зарядовъ наибольшія давленія превосходятъ давленіе газовъ зерненаго пороха: при взрывѣ *пироксилина* отъ 3 до 4 разъ, при взрывѣ *мелинита*—4 раза, при взрывѣ *нитроглицерина*—въ 5 разъ (считая въ круглыхъ числахъ).

2) Такъ какъ разрушеніе въ твердой средѣ зависитъ какъ отъ наибольшаго *давленія* газовъ при взрывѣ, такъ и отъ упругости ихъ при дальнѣйшемъ расширеніи (т. е. отъ разрушительной *работы* газовъ), то, независимо отъ теоретическихъ разсчетовъ о сравнительномъ дѣйствіи разныхъ веществъ судятъ также по результатамъ различныхъ опытовъ.

Къ такого рода опытамъ относятся:

а) опредѣленіе заряда изъ различныхъ веществъ для разрыва бомбочки опредѣленныхъ размѣровъ;

б) разрушеніе обтесанныхъ камней, желѣзныхъ и деревянныхъ балокъ, рельсовъ и проч. зарядами изъ различныхъ веществъ;

в) деформація цилиндриковъ даннаго металла отъ детонаціи на поверхности ихъ равныхъ по вѣсу зарядовъ изъ различныхъ дробящихъ веществъ;

г) сравненіе объемовъ расширеній, получающихся отъ равныхъ зарядовъ различныхъ веществъ, помѣщенныхъ въ каналѣ, высверленномъ въ массивномъ свинцовомъ цилиндрѣ.

д) сравненіе количествъ взрывчатыхъ веществъ, израсходованныхъ при производствѣ на данномъ протяженіи различныхъ подрывныхъ работъ (тунелей, рудничныхъ галерей).

Опыты этого рода показали, что дробящее дѣйствіе различныхъ веществъ при детонаціи бываетъ почти вдвое сильнѣе, нежели при взрывѣ раскаленнымъ тѣломъ. Такъ, если за единицу принять дѣйствіе селитреннаго пороха, то дѣйствіе другихъ дробящихъ веществъ, при *равныхъ по вѣсу количествахъ*, выразится слѣдующими числами:

	При обыкнов. взрывѣ.	При детонаціи.
Селитреный порохъ *) .	1	4
Пироксилинъ	3	6
Нитроглицеринъ	5	10
Пикриновая кислота . .	2	5
Гремучая ртуть	„	9

Дробящее дѣйствіе динамита убываетъ нѣсколько быстрѣе, нежели процентное содержаніе въ немъ нитроглицерина. Такъ наприм., динамитъ съ 75% нитроглицерина дѣйствуетъ *при детонаціи* почти въ 6 разъ, а съ 50% почти въ 3 раза сильнѣе, нежели порохъ при взрывѣ.

Изъ приведенныхъ чиселъ видно, что пироксилинъ, динамитъ и пикриновая кислота мало различаются при одинаковомъ вѣсѣ по разрушительному дѣйствію. При выборѣ того или другого дробящаго вещества принимаютъ во вниманіе, кромѣ разрушительнаго дѣйствія, *безопасность и удобство обращенія, неизмѣняемость при храненіи, дешевизну* и т. п.

Такъ, напр., съ увеличеніемъ процентнаго содержанія нитроглицерина въ *динамитѣ*, усиливается его дробящее дѣйствіе; но за то увеличивается его чувствительность къ ударамъ, увеличивается опасность въ обращеніи.

Стремленіе по возможности уменьшить опасность въ обращеніи привело къ предложенію такихъ дробящихъ веществъ, которыя получаются при смѣшеніи двухъ невзрывчатыхъ жидкостей, помѣщаемыхъ въ снарядъ отдѣльно одна отъ другой

*) Зарядъ обыкновеннаго селитреннаго пороха можетъ детонировать, если будетъ взорванъ патрономъ динамита, взорваннымъ капсюлемъ гремучей ртути.

и смѣшивающихся только послѣ выстрѣла во время полета снаряда. Такъ напр. *панкластитъ* (гельгофитъ), испытывавшійся въ Германіи, состоитъ изъ смѣси азотной кислоты и окисловъ нитробензина; жидкости эти заключаются отдѣльно въ стеклянные сосуды, помѣщаемые въ пустоту снаряда. При выстрѣлѣ сосуды разбиваются и жидкости, смѣшиваясь во время полета снаряда, образуютъ дробящее вещество. Первые опыты были удачны, но послѣдствія не оправдали ожиданій изобрѣтателей (Грюзона и Гельгофа).

Теперь въ Германіи употребляется *пироксилинъ и пикриновыя соединенія* (пикраты).

§ 7. Пироксилинъ и мелинитъ; ихъ приготовленіе и употребленіе. Пироксилинъ былъ открытъ въ 1845 г. (химикомъ *Шенбейномъ въ Базелѣ*); впрочемъ еще нѣсколько раньше были извѣстны взрывчатыя вещества, получавшіяся обработкою въ азотной кислотѣ разныхъ видовъ клѣтчатки *).

Вскорѣ (въ 1853 г.) въ Австріи было сформировано 5 батарей, стрѣлявшихъ пироксилиномъ; затѣмъ въ теченіи двухъ лѣтъ (1862—1864) въ Австріи 30 батарей (системы Ленка) стрѣляли пироксилиновыми зарядами, состоявшими изъ нитрованныхъ хлопчатобумажныхъ нитокъ, намотанныхъ на пустые внутри цилиндры изъ легкаго дерева. Въ то же время въ Австріи были попытки и изъ ружей стрѣлять зарядами, составленными изъ моточковъ пироксилинныхъ нитей.

Быстрое распространеніе пироксилина было временно задержано нѣсколькими взрывами пироксилинныхъ складовъ *), которые были приписаны саморазложенію пироксилина; въ 1864 г. въ Австріи пироксилинъ былъ вовсе выведенъ изъ употребленія. Но вскорѣ англійскій химикъ Абель (директоръ Вуличской лабораторіи) предложилъ измѣненія въ способѣ изготовленія пироксилина, болѣе обезпечивающія его отъ саморазложенія, и открылъ, что пироксилинъ, спрессованный въ видѣ шашекъ и сохраняемый въ влажномъ состояніи, совершенно

*) Такъ еще въ 1832 г. французскій химикъ *Браконо* получилъ взрывчатое вещество изъ крахмала и древесины, обработанныхъ азотною кислотою; подобные же опыты были произведены Пелузомъ въ 1838 г.

**) Наиболѣе разрушительные взрывы были: въ Венсенѣ въ 1847 г., близь Вѣны въ 1865 г. и др.

безопасенъ въ употребленіи и въ то же время сохраняетъ способность *детонировать* при извѣстныхъ условіяхъ.

Съ этого времени (съ 1870 г.) пироксилинъ получилъ широкое распространеніе, какъ дробящее вещество. Съ 1886 г. во Франціи, а затѣмъ и въ другихъ государствахъ, начали приготовлять изъ пироксилина *бездымный* порохъ.

У насъ для взрывовъ во многихъ случаяхъ употребляется пироксилинъ. Именно онъ употребляется: 1) для снаряженія *фугасныхъ* осадныхъ и палубобойныхъ снарядовъ, 2) для кавалерійскихъ *подрывныхъ патроновъ*, 3) для снаряженія *минъ* различныхъ родовъ, 4) для раздробленія неразорвавшихся при практической стрѣльбѣ снарядовъ. *Сухія* шашки пироксилина употребляются для *детонаторовъ* — при взрывахъ зарядовъ изъ влажнаго пироксилина.

Приготовленіе пироксилина. Для приготовленія пироксилина *хлопокъ* обрабатывается смѣсью *азотной и сѣрной* кислотъ.

Хлопокъ-пряжа покупается пироксилиновыми заводами преимущественно въ Англіи, которая снабжаетъ весь міръ хлопчатобумажными издѣліями, выдѣлываемыми изъ американскаго хлопка. Хлопокъ привозится не въ видѣ *ваты*, которая заключаетъ въ себѣ посторонія примѣси (зернышки, песчинки) и кромѣ того плохо нитруется и плохо промывается, а въ видѣ болѣе обработаннаго, хотя и дешеваго продукта, именно хлопокъ привозится въ видѣ *бумажныхъ концовъ*, т. е. отбросовъ, обстрижекъ, получающихся на ткацкихъ и бумагопрядильныхъ фабрикахъ; концы эти часто употребляются сначала для чистки машинъ, а потомъ очищаются отъ смазочныхъ маслъ, песку, пыли и уже въ очищенномъ видѣ доставляются на пироксилинные заводы.

Азотная кислота, приготовляемая обыкновенно изъ натровой селитры, добывается часто на пироксилинныхъ заводахъ. Она обыкновенно хранится въ глиняныхъ бутыляхъ съ глиняными же ввинченными пробками.

Сѣрная кислота, приготовляемая обыкновенно изъ сѣры или изъ сѣрныхъ колчедановъ, пріобрѣтается на частныхъ заводахъ; хранится она обыкновенно въ стеклянныхъ бутыляхъ съ пришлифованными пробками.

Послѣдовательность работъ. Хлопокъ въ ручную разби-

раютъ, очищаютъ отъ случайныхъ твердыхъ примѣсей. Потомъ его *треплютъ* на машинахъ, причемъ волокна его распутываются и разрываются, затѣмъ его сушатъ.

Потомъ производится *нитрація* хлопка въ смѣси изъ *одной* части азотной и нѣсколькихъ частей сѣрной кислотъ. Концы погружаются въ смѣсь кислотъ для нитраціи, при этомъ они или оставляются въ ваннѣ на время отъ 2 до 4 часовъ или по прошествіи 5—10 минутъ концы вылавливаются изъ жидкости, укладываются на укрѣпленныя надъ ванною съ кислотами рѣшетки, *отжимаются* и перекладываются въ глиняныя горшки; при этомъ каждый фунтъ концовъ удерживаетъ въ себѣ отъ 10 до 12 фунтовъ кислотъ. Въ горшкахъ намоченные концы остаются 24—12 часовъ. Затѣмъ ихъ вынимаютъ, *отжимаютъ* въ центрофугахъ и потомъ *отмываютъ* отъ кислотъ въ холодной и горячей водѣ. При окончаніи промывки масса измельчается на особыхъ приборахъ (голандерахъ) и обращается въ *мезгу;* при этомъ стѣнки волоконъ клѣтчатки разрываются, чѣмъ значительно облегчается отмывка кислотъ. Для удаленія слѣдовъ кислотъ, къ мезгѣ *приливаютъ* растворы *щелочей* (соды, угленатровой соли или углеизвестковой соли). Во время промывки массу *перемѣшиваютъ* для полученія болѣе однобразнаго продукта. Затѣмъ пироксилинная мезга (имѣющая видъ молока) *отжимается* отъ воды (въ центрофугахъ), отцѣживается черезъ полотно и обращается въ тѣстообразную массу. Въ такомъ видѣ пироксилинная масса или идетъ на выдѣлку бездымнаго пороха или *прессуется* (подъ давленіемъ, доходящимъ до 800 атмосферъ) въ видѣ *шашекъ* различной величины и формы, содержащихъ въ себѣ около 25% влажности — если пироксилинъ назначается для взрывовъ или для фугасныхъ снарядовъ.

Шашки влажнаго пироксилина имѣютъ грязнобѣловатый цвѣтъ. Въ такомъ видѣ пироксилинъ не горитъ, обтачивается и пилится какъ дерево; при этомъ обточенная поверхность выходитъ глаже полученной при прессованіи. Наибольшая плотность влажнаго пироксилина не превосходитъ 1,4.

Сухой пироксилинъ (заключающій въ себѣ менѣе 3% воды) требуетъ очень осторожнаго обращенія.

По *химическому* составу пироксилинъ представляетъ нѣ-

сколько разновидностей, различающихся содержаніемъ въ нихъ *азота*, т. е. разною *степенью нитраціи* клѣтчатки. Въ зависимости отъ *состава кислотъ*, *продолжительности* нитраціи, отъ того происходила ли нитрація *въ горшкахъ* или *въ ваннахъ* (въ избыткѣ кислоты) количество азота въ пироксилинѣ можетъ измѣняться отъ 9,5% до 14%.

Чѣмъ пироксилинъ богаче азотомъ, тѣмъ онъ выдѣляетъ при взрывѣ больше газовъ и потому для взрывовъ приготовляется пироксилинъ высшей нитраціи (13—14%); для бездымнаго пороха, для приготовленія котораго пироксилинъ долженъ быть обращенъ въ студенистую, растворимую массу, употребляютъ сорты пироксилина, менѣе богатые азотомъ (12—12,5%), какъ болѣе растворимые.

Мелинитомъ обыкновенно называютъ сплавленную *пикриновую кислоту*. Пикриновая кислота была открыта еще въ концѣ XVIII вѣка и съ того времени употреблялась, какъ безопасное въ обращеніи вещество, въ красильномъ дѣлѣ. Съ 1885 г. во Франціи пикриновую кислоту начали употреблять, какъ дробящее вещество, т.-к. было замѣчено, что ее можно взрывать при помощи особыхъ детонаторовъ. Особое преимущество для снаряженія снарядовъ пиркиновая кислота представляетъ въ томъ отношеніи, что, будучи при обыкновенной температурѣ твердымъ кристалическимъ тѣломъ, она плавится (при температурѣ въ 150°) и въ расплавленномъ видѣ можетъ быть налита въ пустоту снаряда; по охлажденіи она представляетъ *твердую* массу, съ плотностью 1,6, плотно заполняющую пустоту снаряда и не подвергающуюся никакимъ измѣненіямъ при храненіи и перевозкѣ—если принять мѣры, чтобы она не прилегала непосредственно къ стѣнамъ снаряда; съ желѣзомъ и сталью она входитъ въ химическое соединеніе, образуя соли—*пикраты*, чувствительные къ ударамъ и тренію.

Въ расплавленномъ видѣ пикриновая кислота напоминаетъ темный сотовый медъ; этимъ объясняется данное ей названіе—*мелинитъ* (отъ miel).

Приготовленіе мелинита. Въ настоящее время мелинитъ приготовляется изъ *фенола*, обрабатываемаго *сѣрной* и *азотной* кислотами.

Фенолъ или *карболовая кислота* получается обыкновенно

изъ каменно-угольнаго дегтя, выдѣляющагося при обращеніи каменнаго угля въ коксъ. Къ намъ фенолъ привозится изъ заграницы, сплавленнымъ въ большіе полупрозрачные цилиндры.

Для приготовленія мелинита фенолъ растворяется въ сѣрной кислотѣ и затѣмъ этотъ растворъ приливается небольшими количествами къ азотной кислотѣ, налитой въ глиняную реторту, плотно закрытую крышкой. Результатомъ химической реакціи получаются газообразные окислы азота, которые отводятся по особой трубѣ, и *желтые* пластинчатые *кристаллы пикриновой кислоты*, осѣдающіе на дно реторты. По окончаніи реакціи кристаллы пикриновой кислоты вычерпываются изъ реторты продыравленными ковшами и помѣщаются въ бочки; сверхъ кристалловъ наливается вода, которая, проходя черезъ всю массу кристалловъ, отмываетъ съ ихъ поверхности остатки кислотъ; помывка прекращается, когда стекающая вода не обнаруживаетъ слѣдовъ кислотъ.

Затѣмъ кристаллы пикриновой кислоты сушатся и въ такомъ видѣ хранятся (въ бочкахъ).

Расплавленіе кристалловъ пикриновой кислоты, т. е. обращеніе ее въ мелинитъ производится тогда, когда нужно наполнять имъ снаряды.

Для устраненія образованія на внутренней поверхности снарядовъ пикратовъ, мелинитъ наливается въ бомбу, внутренняя поверхность которой тщательно покрывается *полудой*. Если бомба имѣетъ головное очко, то въ послѣднее ввинчивается передъ луженіемъ стальной *запальный стаканъ* съ глухимъ дномъ.

Для устраненія образованія въ застывающемъ мелинитѣ усадочныхъ пустотъ (раковинъ) налитый мелинитъ подвергается давленію или столба жидкой массы, составляющей прибыль, или сжатаго воздуха, нажимающаго на поверхность жидкаго мелинита.

Менилитъ употребляется для снаряженія бризантныхъ и фугасныхъ снарядовъ во Франціи и въ Германіи. Въ Австро-Венгріи онъ употребляется въ видѣ спрессованнаго порошка и назыв. *экразитомъ*. Англійскій *лиддитъ*, повидимому, мало отличается по составу отъ мелинита. У насъ мелинитомъ снаряжаются бронебойныя и нѣкоторыя фугасныя бомбы.

Первоначально у насъ былъ принятъ для снаряженія фугасныхъ бомбъ пироксилинъ и въ боевыхъ комплектахъ осадныхъ и береговыхъ орудій имѣются пироксилинныя бомбы.

Позже у насъ начали снаряжать фугасныя бомбы мелинитомъ, который не измѣняется при храненіи и потому окончательное снаряженіе имъ можетъ быть произведено въ мирное время; пироксилинныя же бомбы, снаряженныя въ мирное время необходимо періодически осматривать: смачивать пироксилинныя шашки, если въ нихъ обнаружиться усушка, наблюдать не появилась ли на шашкахъ плѣсень и т. п.

§ 8. Краткій очеркъ усовершенствованія селитроугольнаго пороха. Бурый порохъ. До введенія нарѣзныхъ орудій порохъ, появившійся въ Европѣ въ XIV вѣкѣ, измѣнялся очень мало: въ XV в. вмѣсто мякоти начали употреблять зерна. Приготовленіе было такъ просто, что онъ готовился долгое время ручнымъ, кустарнымъ способомъ: получаемая въ толчеяхъ, нѣсколько смоченная, мякоть протиралась черезъ сито и полученныя зерна подсушивались на солнцѣ или въ тепломъ помѣщеніи. Пороховые заводы начали распространяться только въ XVIII столѣтіи. Но и на пороховыхъ заводахъ общій ходъ фабрикаціи пороха мало отличался отъ упомянутаго; прибавилось только прессованіе пороваго состава передъ обращеніемъ его въ зерна. У насъ только послѣ Севастопольской кампаніи начали полировать порохъ, т. е. сообщать зернамъ гладкую поверхность.

Число сортовъ пороха, употреблявшагося для гладкостѣннаго оружія, было невелико; иногда ограничивались двумя сортами: *пушечнымъ и ружейнымъ;* да и эти сорта различались только величиною зеренъ; составъ и всѣ пріемы изготовленія были одинаковы.

О балистическихъ качествахъ пороха судили только по *дальностямъ,* получаемымъ при стрѣльбѣ даннымъ зарядомъ изъ *орудій* или изъ *пробной мортирки.*

Съ введеніемъ нарѣзныхъ орудій и принятіемъ для нихъ *продолговатыхъ снарядовъ* (требующихъ для смѣщенія большихъ давленій, нежели шаровые снаряды) замѣтно увеличилось разрушительное дѣйствіе пороха на стѣны оружія.

Необходимо было принять мѣры для уменьшенія этихъ давленій: необходимо было *замедлить* сгораніе пороха, сдѣлать горѣніе болѣе равномѣрнымъ; необходимо было ввести цѣлый рядъ измѣненій въ фабрикаціи пороха.

Пока вырабатывались эти измѣненія, для нарѣзныхъ орудій назначались небольшіе относительные заряды, сообщавшіе начальныя скорости 1000—1200 футъ въ секунду (въ гладкостѣнныхъ пушкахъ и ружьяхъ начальныя скорости доходили до 1600 ф. сек.); и только послѣ цѣлаго ряда измѣненій въ фабрикаціи и въ составѣ пороха явилась возможность сообщать снарядамъ нарѣзныхъ орудій самыхъ большихъ калибровъ скорости въ 1500 и въ 2000 футъ въ секунду.

Первыя измѣненія касались только *физическихъ* элементовъ пороха: мѣняли *размѣры и фигуру* зеренъ, *плотность* ихъ, *пропорцію* составныхъ веществъ; и только когда эти мѣры оказались недостаточными, начали измѣнять *химическія* свойства пороха: *сортъ угля*, наконецъ самый *составъ* пороха.

Такъ, прежде всего начали увеличивать *размѣры* зеренъ: вмѣсто прежняго пушечнаго пороха (размѣръ зеренъ около $^3/_4$ линіи) начали употреблять *крупнозернистый* (гальковый) порохъ съ зернами отъ 3 до 4 линій.

Плотность зеренъ (1,6) была увеличена до 1,7—1,75.

Для достиженія болѣе равномѣрнаго сгоранія начали измѣнять *фигуру* зеренъ: появились *призматическія* зерна съ *однимъ* и *семью* каналами, *кубическія* зерна, въ видѣ *плоскихъ параллелопипедовъ*, въ видѣ *колецъ* (въ зарядахъ Реффи); при этомъ размѣры зеренъ измѣнялись отъ *одного* до *трехъ* дюймовъ.

Съ введеніемъ 4-лин. ружей почти повсемѣстно была измѣнена *пропорція* составныхъ веществъ (количество селитры нѣсколько увеличено на счетъ сѣры) и введенъ *бурый*, не вполнѣ выжженный уголь; отъ увеличенія количества селитры пороховой остатокъ получался менѣе твердымъ.

Наконецъ въ послѣднюю четверть XIX в. порохъ подвергся наибольшимъ измѣненіямъ: съ 1880 года начали употреблять *бурый призматическій* порохъ, а съ 1886 г. началъ повсемѣстно распространяться пироксилинный *бездымный* порохъ.

При всѣхъ этихъ измѣненіяхъ постоянно увеличивалось

однообразіе фабрикаціи пороха, отъ котораго много зависитъ *мѣткость* стрѣльбы. Для сохраненія свойствъ пороха получ ил большое распространеніе *герметическая укупорка* пороха.

Для сужденія о *балистическихъ* качествахъ пороха опредѣляютъ:

1) *начальныя скорости* (электро-балистическими приборами);

2) *наибольшія давленія* на стѣны оружія — посредствомъ прибора Родмана или крешера.

3) *однообразіе* дѣйствія — по отступленіямъ начальныхъ скоростей и давленій отъ ихъ среднихъ величинъ.

Бурый призматическій порохъ. Составъ бураго призматическаго пороха рѣзко отличается отъ чернаго: въ то время какъ почти во всѣхъ сортахъ чернаго пороха (какъ нашихъ, такъ иностранныхъ) заключается около 75% селитры, около 15% угля и около 10% сѣры, въ *буромъ* призматическомъ порохѣ количество *сѣры* уменьшено до 4—2%; есть даже сорты, вовсе не заключающіе въ себѣ сѣры; количество же *угля* доходитъ до 21%; при этомъ уголь употребляется на столько *мало выжженный*, что въ немъ вполнѣ сохраняется строеніе дерева.

Призмы бураго пороха шестигранныя, имѣютъ высоту въ въ 1 дюймъ, а діаметръ основанія около 1,5 дм., сквозной каналъ одинъ діаметромъ въ 4 линіи. *Плотность* зеренъ доходитъ до 1,9.

Бурый призматическій порохъ, подобно другимъ сортамъ селитреннаго пороха, нигдѣ вновь не заготовляется; но отъ прежнихъ заготовленій имѣется нѣсколько сортовъ этого пороха, различающихся пропорціею, причемъ разница въ количествахъ селитры и угля доходитъ до 5%.

У насъ бурый порохъ былъ введенъ для 11-дм. и 9-дм. пушекъ, сообщающихъ начальныя скорости въ 1500 ф. сек. и для 11-дм. пушекъ длиною въ 35 калибровъ, сообщающихъ начальныя скорости въ 1900 ф. сек. Въ настоящее время эти сорты постепенно замѣняются сортами бездымнаго пороха.

Для предохраненія отъ вліянія влажности, заряды призматическаго пороха (призмы котораго уложены правильными рядами въ картузы изъ шелковой ткани) укладываются въ *герметически* закрывающіеся металлическіе (цинковые или желѣз-

ные луженые) *футляры;* герметичность достигается тѣмъ, что по краю крышки напаивается цинковая проволока или пластинка; для открыванія футляра напаянная полоска отдирается.

§ 9. Бездымный порохъ. Попытки замѣнить селитренный порохъ другимъ веществомъ начали появляться вскорѣ послѣ изобрѣтенія пироксилина. Уже въ 1846 г. былъ предложенъ охотничій порохъ изъ пироксилина (въ видѣ нитокъ); вслѣдствіе прозрачнаго, парообразнаго дыма, такой порохъ представлялся особенно желательнымъ для стрѣльбы изъ двухстволокъ. Съ тѣхъ поръ почти не прекращалось употребленіе въ средѣ охотниковъ различныхъ сортовъ бездымнаго пороха. Но для военныхъ цѣлей эти сорты не получали примѣненія.

Съ повсемѣстнымъ принятіемъ магазинныхъ ружей и съ переходомъ къ 3-линейнымъ ружьямъ особенно рѣзко обнаружились слабыя стороны селитреннаго пороха: большое количество дыма не позволяло пользоваться скорострѣльностью оружія; большое количество твердаго остатка способствовало скорому загрязненію малокалиберныхъ стволовъ.

Недостатки эти съ одной стороны, а съ другой—трудность сообщить при селитренномъ порохѣ достаточно большую скорость пулѣ—указывали на необходимость настойчивыхъ изысканій надъ бездымнымъ порохомъ.

Ранѣе другихъ этотъ вопросъ удалось рѣшить во Франціи; благодаря работамъ *Віеля*, тамъ уже въ 1886 г. былъ принятъ бездымный порохъ къ ружьямъ Лебеля; но составъ этого пороха и способъ приготовленія держался въ строгомъ секретѣ.

Благодаря этой таинственности съ одной стороны и выгоднымъ свойствомъ бездымнаго пороха—съ другой, почти во всѣхъ государствахъ начались самостоятельныя изысканія надъ бездымнымъ порохомъ.

Въ настоящее время извѣстно уже много образцовъ малодымнаго и бездымнаго пороха. Въ военныхъ порохахъ главную составную часть составляетъ *пироксилинъ*, обращаемый посредствомъ растворенія изъ *волокнистаго* строенія въ *студенистое*, аморфное.

По свойствамъ растворителей военные бездымные пороха раздѣляются на 2 класса: а) *нитроглицериновые* пороха, зерна которыхъ состоятъ изъ студенистаго, легкаго отвердѣвающаго

раствора пироксилина (въ количествѣ отъ 30% до 50%) въ *нитроглицеринѣ*. Къ этому классу пороховъ относится *баллиститъ*, употребляемый въ Италіи, и *кордайтъ*, принятый въ Англіи.

б) *пироксилинные*, состоящіе изъ пироксилина, обращеннаго посредствомъ растворенія въ *летучихъ растворителяхъ* въ студенистое состояніе, послѣ чего растворитель сушкою удаляется на столько, что его остается въ отвердѣвшей пороховой массѣ не болѣе 4—5%.

Извѣстно нѣсколько жидкостей, растворяющихъ въ большей или меньшей степени пироксилинъ: *ацетонъ* (получаемый изъ водянистыхъ продуктовъ обугливанія дерева), *уксусный* или *сѣрный эфиры* въ смѣси съ *алкоголемъ* и др.

Растворимость пироксилина уменьшается съ увеличеніемъ содержанія азота; при содержаніи азота, не превосходящемъ 12,5%, пироксилинъ почти безъ остатка растворяется въ смѣси сѣрнаго эфира и алкоголя; при избыткѣ растворителя, растворъ имѣетъ видъ прозрачной жидкости, наз. *колодіумомъ*, употребляемой въ медицинѣ и фотографіи; сорты пироксилина, растворимые въ смѣси сѣрнаго эфира и алкоголя наз. *колодіонными;* наиболѣе богатый азотомъ (въ 12,5%) изъ этихъ сортовъ наз. *пироколодіемъ;* изъ этого сорта изготовляютъ бездымный порохъ, наз. *пироколодійнымъ;* такой порохъ употребляется въ нашемъ флотѣ.

Обыкновенно для приготовленія пироксилиннаго пороха (употребляемаго во Франціи, въ Германіи, у насъ) берутъ смѣсь *растворимаго* пироксилина (съ 12% азота) съ нерастворимымъ (13% азота). Смѣсь эта въ опредѣленной пропорціи, въ зависимости отъ сорта получаемаго пороха, составляется еще во время промыванія мезги (§ 7). Отжатую мезгу, содержащую до 30% воды первоначально передъ раствореніемъ высушивали; при этомъ она обращалась въ тонкій порошокъ. Вслѣдствіе опасности такой работы (т. к. высушенная мезга представляетъ собою легко воспламеняющееся взрывчатое вещество) теперь влажную мезгу *обезвоживаютъ*, пропуская черезъ нее подъ извѣстнымъ давленіемъ крѣпкій *винный спиртъ* (алкоголь), который, растворяя въ себѣ воду, уменьшаетъ количество послѣдней въ пироксилинной массѣ до 5%

Промытую алкоголемъ и отжатую массу помѣщаютъ въ особые сосуды (мѣшатели) и обливаютъ смѣсью алкоголя съ сѣрнымъ эфиромъ; на 100 частей пироксилина берутъ отъ 150 до 200 ч. растворителя; послѣ перемѣшиванія пироксилинной массы съ растворителемъ получается вязкая масса, напоминающая мякишь свѣжаго хлѣба. Масса эта перекладывается въ цилиндръ гидравлическаго пресса, изъ котораго черезъ различнаго вида отверстія или щели *выдавливается* въ видѣ *лентъ* различной ширины и толщины. Отъ лентъ этихъ, гибкихъ и вязкихъ, или отрѣзаютъ куски, навѣшиваемые для просушки на крючки, или ленты, подхватываются рабочими на палки, на которыхъ онѣ и повисаютъ въ нѣсколько оборотовъ.

Подвѣшенныя на крючкахъ или на палкахъ ленты скоро теряютъ большую часть растворителя (провяливаются) и становятся достаточно твердыми; тогда ихъ рѣжутъ на зерна или полоски.

Такъ ленты ружейнаго пороха, имѣющія ширину около 1 линіи, а толщину около 1,5 точки, рѣжутся на квадратныя зерна; ленты пороха К. О. (для крѣпостной и осадной артиллеріи) шириною около 10 линій и толщиною около 4 точ. рѣжутся на полоски длиною около 4 дм. Для береговыхъ орудій, сообщающихъ начальныя скорости болѣе 2000 ф. с., ширина лентъ бываетъ 1—2 дм., а толщина 0,5—1,5 линіи; большинство лентъ, кромѣ очень тонкихъ, передъ разрѣзаніемъ на полоски пропускается между вальками для приданія имъ большей плотности и гладкой поверхности.

На нѣкоторыхъ изъ нашихъ заводовъ, для уменьшенія расходовъ на растворитель, провяливаніе лентъ производится не на открытомъ воздухѣ, а въ особыхъ каморахъ, позволяющихъ *улавливать* испаряющійся растворитель.

Для этого ленты, немедленно послѣ выхода изъ пресса (повѣшенныя па крючкахъ или на палкахъ) помѣщаются въ плотно закрытыя каморы, между двойными стѣнками которыхъ пускается горячая вода или паръ; черезъ каморы же пропускается сухой воздухъ, который захватываетъ съ собою пары растворителя; пары эти, проходя затѣмъ черезъ систему змѣевиковъ, охлаждаемыхъ холодною водою и жидкою углекислотою, сгущаются въ жидкость; такимъ образомъ можетъ

быть уловлено отъ 25 до 50% растворителя, изъ котораго перегонкою алкоголь и сѣрный эфиръ могутъ быть раздѣлены, очищены и затѣмъ снова пущены въ дѣло.

Послѣ разрѣзки ленты окончательно высушиваются въ особыхъ сушильняхъ до содержанія отъ 3 до 4% летучихъ веществъ. Зерна ружейнаго пороха кромѣ того *отсѣиваются* (для отдѣленія длинныхъ и узкихъ зеренъ), *полируются* (въ деревянныхъ вращающихся бочкахъ) для сглаживанія острыхъ реберъ и *чистятся* (въ холщевыхъ мѣшкахъ) для отдѣленія отъ нихъ пороховой пыли.

Для орудій разнаго калибра у насъ употребляется болѣе 20 сортовъ бездымнаго пороха, различающихся размѣрами лентъ, а отчасти и содержаніемъ азота.

Для увеличенія однообразія дѣйствія пороха, зерна и ленты каждаго сорта пороха, выдѣланныя въ разные дни, *перемѣшиваются* между собою и такимъ образомъ для каждаго сорта образуются *партіи* въ нѣсколько тысячъ пудовъ пороха.

Для каждой партіи пороха опредѣляются стрѣльбою изъ соотвѣтствующаго орудія *балистическія* качества пороха: начальная скорость, наибольшее давленіе и однообразіе дѣйствія. Заряды для каждаго орудія подбираются такъ, чтобы они давали начальную скорость, означенную въ таблицахъ стрѣльбы.

Если порохъ отпускается въ части съ пороховыхъ заводовъ не въ видѣ готовыхъ зарядовъ, а въ ящикахъ, то на каждомъ ящикѣ пишется № партіи и *вѣсъ заряда*, сообщающій снаряду даннаго калибра табличную скорость.

Такимъ образомъ, вслѣдствіе неустранимаго разнообразія свойствъ пороха въ разныхъ партіяхъ, заряды одного и того же сорта пороха для одного и того же орудія могутъ нѣсколько различаться по вѣсу; но зато этимъ уменьшается разнообразіе начальныхъ скоростей. Такъ напр. по нашимъ инструкціямъ среднія начальныя скорости для пороха разныхъ партій могутъ различаться не болѣе, какъ на 1% табличной величины.

Вслѣдствіе *тактическихъ* и *балистическихъ* преимуществъ бездымный порохъ употребляется повсемѣстно не только для всѣхъ вновь вводимыхъ образцовъ орудій, но имъ постепенно замѣняются заряды изъ селитроугольнаго пороха, заготовлен-

ные для существующихъ орудій. Въ послѣднемъ случаѣ бездымный порохъ позволяетъ или *увеличить начальную скорость* при данномъ наибольшемъ давленіи или *уменьшить давленіе*—при данной начальной скорости *). Запасы селитреннаго пороха расходуются отчасти на практическую стрѣльбу и на *снаряженіе* снарядовъ; при разрывныхъ зарядахъ изъ селитреннаго пороха легче наблюдать за мѣстами разрывовъ снарядовъ. Запасы селитроугольнаго пороха у насъ такъ велики, что вновь его не изготовляютъ; только для полученія дистанціоннаго состава въ трубкахъ изговляется небольшое количество спеціальнаго зерненаго селитроугольнаго пороха, т. к. бездымный порохъ для этой цѣли не удалось примѣнить.

Въ небольшихъ количествахъ бездымный порохъ при зажженіи на воздухѣ *не вспыхиваетъ* (какъ селитроугольный), а горитъ сравнительно медленно; но при большихъ количествахъ и въ закрытомъ пространствѣ это горѣніе переходитъ *въ взрывъ*. По этому при храненіи и перевозкѣ бездымнаго пороха необходимо принимать такія же предосторожности, какъ и при селитроугольномъ. Герметическая укупорка для бездымнаго пороха имѣетъ такое же важное значеніе, какъ и для селитроугольнаго; она препятствуетъ пороху высыхать — терять растворитель; измѣненіе количества послѣдняго очень вредно отражается на балистическихъ качествахъ пороха.

*) Для сужденія о балистическихъ преимуществахъ бездымнаго пороха въ примѣненіи къ орудіямъ прежнихъ образцовъ приводится слѣдующая табличка.

ОРУДІЯ.	Зарядъ сел. угол. пороха.	Начал. скорость	Давлен. на дно канала.	Зарядъ безд. пороха.	Начал. скорость	Давлен. на дно канала.
	фунтовъ	ф. с.	атм.	фунтовъ	ф. с.	атм.
Легкая полевая пушка	3,4 (круп. зерн.)	1450	1700	$1\frac{1}{3}$	1450	1200
				$1\frac{3}{4}$	1700	1660
42-лин. пушка .	8 (круп. зерн.)	1450	1700	$1\frac{1}{3}$	1450	1500
				$1\frac{3}{4}$	1900	1750

При продолжительномъ нагрѣваніи бездымнаго пороха при температурѣ до 50° R, т. е. при условіяхъ, которыхъ не могутъ встрѣтиться на практикѣ, онъ начинаетъ разлагаться, но очень медленно и достигнуть взрыва при этихъ условіяхъ не удалось. Температура въ 25° R. не оказываетъ никакого замѣтнаго вліянія на химическія качества пороха. По этому у насъ установлено требованіе, чтобы помѣщенія для храненія бездымнаго пороха были устроены такъ, чтобы температура въ нихъ не поднималась выше 25° R. При перевязкѣ бездымнаго пороха въ мирное время также необходимо наблюдать, чтобы ящики и футляры съ зарядами не подвергались въ жаркіе дни непосредственному дѣйствію солнечныхъ лучей, при чемъ температура ихъ можетъ подняться значительно выше 25° R.

При храненіи въ большихъ количествахъ у насъ положено бездымный порохъ хранить отдѣльно отъ селитроугольнаго. Только небольшое количество, не болѣе 50 пуд. селитреннаго пороха (въ зарядахъ или другой укупоркѣ) разрѣшается хранить въ одномъ помѣщеніи съ бездымнымъ порохомъ.

Для *холостой стрѣльбы* бездымный порохъ не годится, такъ какъ при малой плотности заряжанія онъ горитъ медленно и не даетъ звука, напоминающаго боевой выстрѣлъ.

Поэтому для холостой стрѣльбы, какъ изъ ружей, такъ и изъ артиллерійскихъ орудій употребляютъ особые сорты *малодымнаго* пороха, сгорающаго нѣсколько быстрѣе, вслѣдствіе прибавки къ пироксилину небольшого количества селитроугольной смѣси. Кромѣ того, для увеличенія упругости газовъ при началѣ горѣнія заряда въ ружейныхъ патронахъ употребляются бумажныя затычки, а при холостой стрѣльбѣ изъ пушекъ—особые *холостые снаряды*—картонный футляръ, туго набитый соломою или древесными опилками и разсыпающійся при выстрѣлѣ.

Вслѣдствіе способности малодымнаго (холостого) пороха быстрѣе горѣть, *боевая стрѣльба этимъ порохомъ можетъ повести* (вслѣдствіе усиленнаго давленія) *къ порчѣ* и даже *разрыву орудій*. Поэтому необходимо принимать всѣ мѣры, чтобы не произошло подобной ошибки.

ГЛАВА III.

Меткость стрельбы.

§ 10. Оценка меткости. Значеніе ея въ разныхъ случаяхъ войны. Меткость есть свойство обратное разсеиванію.

Разсеиваніе оружія измеряется обыкновенно *средними отклоненіями*, вычисляемыми по расположенію отдельныхъ пробоинъ относительно средней точки попаданія (центра пораженія).

Въ большинстве иностранныхъ государствъ и въ нашихъ таблицахъ последнихъ изданій за меру разсеиванія принимаются *вероятныя* отклоненія (вертикальныя, боковыя и въ дальности), т. е. такія, которыя по величине больше одной половины всехъ отклоненій и меньше другой половины отдельныхъ отклоненій. Хотя вероятныя отклоненія могли бы быть определены на опыте, какъ *половина ширины* безконечной *полосы, вмещающей 50% пробоинъ*, но для более точнаго определенія ихъ пользуются иногда зависимостью, даваемою теоріею вероятностей между средними квадратическими и вероятными отклоненіями (при большемъ числе наблюденій). Если черезъ К и Н означимъ вертикальное и горизонтальное (боковое) вероятныя отклоненія, то известно, что *)

*) Въ этихъ выраженіяхъ *u* выражаетъ число пробоинъ, $y, y_1,\ldots$ и $x, x_1\ldots$ выражаютъ вертикальныя и боковыя отклоненія отдельныхъ пробоинъ отъ средней точки попаданія.

$$K = {}^2/_3\ K_2 = {}^2/_3 \sqrt{\frac{y_1^2 + y_2^2 + \ldots y^2 n}{n-1}}$$

$$H = {}^2/_3\ H_2 = {}^2/_3 \sqrt{\frac{x_1^2 + x_2^2 + \ldots x^2 n}{n-1}}$$

Законъ разсѣиванія общъ для всѣхъ безъ исключенія родовъ оружія; этотъ же законъ обнаруживается при наблюденіи или измѣреніи всѣхъ вообще отступленій отъ всякой нормы. Отступленія отъ нормы (средней величины) происходятъ въ обѣ стороны—въ большую и меньшую; отступленія одинаковыя по численной величинѣ *равновѣроятны* и въ одну сторону и въ другую; отступленія большія — маловѣроятны; малыя отступленія вѣроятнѣе, чѣмъ большія.

Въ практикѣ предѣльное отступленіе отъ нормы не превосходитъ *четырехъ* вѣроятныхъ отклоненій или *трехъ* среднихъ квадратическихъ отклоненій.

О связи между величинами отклоненій и ихъ числомъ можно судить, какъ извѣстно, по слѣдующимъ числамъ: если по обѣ стороны отъ *средней величины* *) отложить *половину*, *одно*, *два*, *три*, *четыре* вѣроятныхъ отклоненій, то въ участкахъ равныхъ по ширинѣ *одному*, *двумъ*, *четыремъ*, 6-ти и 8-ми вѣроятнымъ отклоненіямъ будетъ заключаться слѣдующее число процентовъ всѣхъ отклоненій (при чемъ средняя величина предполагается въ срединѣ каждаго участка).

Ширина участка въ вѣроятныхъ отклоненіяхъ.	Число отклоненій въ %.
1	26
2	50
4	82
6	96
8	99,3

Такимъ образомъ, напр., если *вѣроятное отклоненіе въ интервалѣ* разрыва шрапнели равно 12 саж., то нужно ожидать, что при среднемъ интервалѣ въ 35 саж. *половина* (50%) разрывовъ произойдутъ *не ближе 23 и не дальше 47 саж.* отъ цѣли; при этомъ можно ожидать, что около 2% шрапнелей

*) Напр. отъ *средней дальности*, измѣренной дальномѣромъ, или отъ *средняго интервала разрыва*, или отъ *средняго времени полета* и т. п.

(отклонившихся болѣе 35 саж.) дадутъ *клевки*, т. е. упадутъ на землю до разрыва.

Или если *вѣроятная ошибка* въ показаніяхъ дальномѣра составляетъ напр. 1% измѣряемой дистанціи, то измѣряя разстояніе въ 1000 саж., нужно ожидать, что изъ 10 измѣреній 8 будутъ отличаться отъ истиннаго разстоянія не болѣе, какъ на 2%, т. е. на 20 саж. въ ту или другую сторону *).

Мѣткость стрѣльбы особенно полезна въ крѣпостной войнѣ, потому что здѣсь часто нельзя разсчитывать на пораженіе осколками, а необходимо добиваться мѣткости попаданія цѣльными снарядами (демонтированіе орудій, пробиваніе брешей...). Съ другой стороны здѣсь можно воспользоваться мѣткостью орудій, такъ какъ разстоянія, вообще говоря, бываютъ не велики (серьезный осадный бой ведется на разстояніи отъ 1½ до 3 верстъ) рѣдко мѣняются, хорошо извѣстны; стрѣльба ведется большею частью безъ торопливости.

Мѣткость стрѣльбы изъ крѣпостныхъ орудій заставляетъ осаждающаго принимать всевозможныя мѣры для укрытія своихъ работъ и батарей. Крѣпостная артиллерія съ своей стороны выработала особенные пріемы *сосредоточенной* стрѣльбы и при томъ по цѣли *невидимой* стрѣляющему. Способъ этотъ, впервые выработанный во Франціи *Перрюшономъ*, употребляется въ нашихъ сухопутныхъ крѣпостяхъ и въ сущности заключается въ слѣдующемъ.

Вокругъ крѣпости расположено нѣсколько наблюдательныхъ пунктовъ, *обсерваторій* А, Б (фиг. 6), на мѣстахъ удобныхъ для наблюденій за непріятелемъ. Каждый наблюдатель снабженъ наблюдательнымъ треугольникомъ съ дугою, середину которой онъ оріентируетъ по одному изъ мѣстныхъ предметовъ В, Г, наз. *сигналами*. Какъ только гдѣ нибудь появился непріятель М, наблюдатели сообщаютъ объ этомъ въ центральное бюро крѣпости, указывая *номеръ* обсерваторіи и *уголъ* между направленіями алидады на сигналъ и на пунктъ, занятый непріятелемъ.

Въ центральномъ пунктѣ имѣется *карта* CD *мѣстности*,

*) Дѣйствительно 80% отъ всего числа наблюденій должны заключаться въ предѣлахъ 40 саж. (1020—980).

окружающей крѣпость; карта эта раздѣлена на квадраты, стороны которыхъ (длиною примѣрно съ версту) параллельны меридіану и параллели крѣпости; накладывая на каждый квадратъ сѣтку или особую мѣрку, можно опредѣлить координаты любой точки мѣстности съ точностью до 5 сажень. На этой картѣ при помощи транспортира засѣчками быстро опредѣляется точное положеніе цѣли *м* по даннымъ, сообщеннымъ съ двухъ, трехъ наблюдательныхъ пунктовъ; сверхъ того въ центральномъ пунктѣ имѣется подробное *расписаніе*, какія орудія могутъ дѣйствовать по разнымъ пунктамъ мѣстности. Имѣя такое расписаніе и опредѣливъ засѣчками положеніе непріятеля, руководящій стрѣльбою сообщаетъ орудіямъ положеніе цѣли. При каждомъ орудіи (напр. К) имѣется *планшетъ* (цинковый съ наклеенной на него бумагой); на этомъ планшетѣ, раздѣленномъ на такіе же квадраты, какъ и центральный, обозначено дырочкой положеніе орудія и нанесены наиболѣе рѣзко выдающіеся пункты впереди лежащей мѣстности, а также проведено направленіе на одинъ изъ сигналовъ (напр. КВ), проходящее внутри обстрѣливаемаго орудіемъ сектора; къ планшету же прикрѣплена *дуга*, центръ которой совпадаетъ съ точкой стоянія орудія. Направленіе, которое должно быть придано оси орудія для попаданія въ невидимую цѣль, опредѣляется слѣдующимъ образомъ. Изъ центральнаго пункта сообщается (посредствомъ телеграфа или телефона) номеръ квадрата и координаты цѣли внутри этого квадрата. Посредствомъ сѣтки, накладываемой на указанный квадратъ, опредѣляютъ положеніе цѣли на орудійномъ планшетѣ, которое отмѣчается точкой; къ этой точкѣ подводится ребро линейки, вращающейся около точки стоянія орудія; на линейкѣ въ масштабѣ планшета нанесены дистанціи; дѣленіе дуги, противъ котораго приходится ребро линейки, даетъ данныя для боковой наводки орудія посредствомъ угломѣра—относительно направленія на сигналъ В.

При этомъ является полная возможность *маскировать* крѣпостныя орудія, такъ какъ вовсе не требуется видѣть цѣль.

Въ береговой войнѣ мѣткость также очень полезна (иногда каждый выстрѣлъ на счету); хотя въ полевой и горной войнѣ пораженіе преимущественно наносится осколками и пулями

шрапнелей, но и здѣсь мѣткость очень полезна, такъ какъ значительно облегчаетъ *пристрѣлку*.

§ 11. Причины разнообразія выстрѣловъ многочисленны:

1) *Разнообразіе въ вѣсахъ* снарядовъ и зарядовъ, въ *дѣйствіи пороха*, въ *зазорахъ* между діаметрами снарядовъ и канала орудій; отъ этого снаряды получаютъ *разнообразныя скорости*, вылетаютъ не подъ постоянными *углами возвышенія* и получаютъ *вращеніе* не вокругъ *постоянныхъ осей*.

2) *Воздухъ* дѣйствуетъ разнообразно, т. к. его температура, влажность, давленіе, движеніе (вѣтеръ) бываютъ разнообразны.

3) *Прицѣливаніе* не всегда бываетъ однообразно.

Причины первой группы зависятъ отъ точности и раціональности устройства снарядовъ и орудій и отъ свойствъ пороха. По мѣрѣ развитія техники и точныхъ наукъ, къ устройству оружія былъ примѣненъ цѣлый рядъ мѣръ, способствовавшихъ увеличенію мѣткости стрѣльбы. Такъ въ гладкостѣнномъ оружіи старались постепенно уменьшить *допуски* въ размѣрахъ снарядовъ и вѣсахъ зарядовъ, уменьшать *зазоры* между діаметрами снарядовъ и каналовъ. Для уменьшенія разнообразія вращенія снарядовъ были введены нарѣзы. Хотя первыя нарѣзныя орудія значительно превосходили въ мѣткости гладкостѣнныя, но для дальнѣйшаго увеличенія мѣткости и къ нарѣзнымъ орудіямъ былъ примѣненъ цѣлый рядъ мѣръ: а) отъ заряжанія съ дула почти повсемѣстно перешли къ *заряжанію съ казенной части*, что позволило уменьшить зазоръ и слѣд. уменьшить колебанія снаряда при движеніи его по каналу; б) для увеличенія устойчивости вращенія постепенно увеличивали начальныя скорости, отъ свинцовыхъ оболочекъ перешли къ *мѣднымъ* ведущимъ *пояскамъ*; ружейныя пули начали покрывать *твердыми оболочками*.

Хотя перечисленныя мѣры значительно способствовали увеличенію мѣткости во всѣхъ родахъ оружія; но тѣмъ не менѣе въ лучшихъ современныхъ образцахъ оружія мѣткость получается неодинаковая—вслѣдствіе неодинаковаго *дѣйствія воздуха* на снаряды разныхъ орудій. Изъ разсмотрѣнія таблицъ стрѣльбы или *кривыхъ*, на которыхъ нанесены вѣроятныя отклоненія, получаемыя при стрѣльбѣ изъ различныхъ орудій, легко видѣть, что мѣткость уменьшается съ уменьшеніемъ *начальной*

скорости—вслѣдствіе увеличенія *времени полета;* при одинаковыхъ начальныхъ скоростяхъ мѣткость замѣтно увеличивается съ увеличеніемъ *калибра снаряда* (поперечной нагрузки)—вслѣдствіе уменьшенія *потери скорости.*

Такъ напр. изъ прилагаемой таблички, въ которой помѣщены вѣроятныя вертикальныя отклоненія для нѣкоторыхъ изъ нашихъ орудій образца 1877 г. и для 4,2-лин. винтовки, ясно видно, что при одинаковой скорости (около 1400 ф. с.) мѣткость замѣтно возрастаетъ съ увеличеніемъ вѣса снаряда (поперечной нагрузки).

Названіе оружія.	Вѣроятныя вертикальныя отклоненія въ футахъ.				
	200 саж.	500 саж.	1000 с.	1500 с.	2000 с.
4,2-лин. винтовка	0,7	2,2	—	—	—
Легкая полевая пушка	0,27	1,1	3,7	8,3	18
42-лин. пушка	0,27	0,8	2,2	4,5	8,3
11-дм. пушка	0,14	0,56	1,07	1,8	3,5

Еще нагляднѣе можно сравнивать разсѣиваніе разныхъ образцовъ оружія по *кривымъ* среднихъ отклоненій. На фиг. 4 построены подобныя кривыя для орудій, помѣщенныхъ въ предыдущей табличкѣ. На фиг. 5 построены подобныя-же кривыя отклоненій, именно нанесены *среднія квадратическія вертикальныя отклоненія*, получаемыя при стрѣльбѣ изъ 6-дм. облегченной пушки при скоростяхъ въ 450 ф. с., въ 717 ф. с.. и въ 1000 ф. с., и изъ 6-дм. пушки Кане, стрѣляющей снарядомъ почти того же вѣса, но съ начальною скоростью въ 2600 ф. с.; при одномъ взглядѣ на эти кривыя видно вліяніе начальной скорости на мѣткость.

Хотя для облегченія прицѣливанія сдѣлано много техническихъ улучшеній въ устройствѣ прицѣловъ, мушекъ, квадрантовъ и другихъ приспособленій (прицѣльныя линейки, планшеты и проч.); но тѣмъ не менѣе однообразіе прицѣливанія больше всего зависитъ отъ *обученія и хладнокровія* наводчиковъ; многія изъ приспособленій только и имѣютъ то значеніе, что допускаютъ прицѣливаніе изъ-за закрытія—не видя цѣли

и тѣмъ позволяютъ производить прицѣливаніе спокойнѣе и точнѣе, нежели при непосредственной наводкѣ въ цѣль. Прицѣливаніе въ искусственную точку оказывается также особенно выгоднымъ: въ туманную погоду, когда цѣль бываетъ закрыта дымомъ, при ночной стрѣльбѣ и т. п.

При стрѣльбѣ изъ *скорострѣльныхъ* пушекъ, гдѣ орудіе (или верхняя часть лафета) направляется при откатѣ и при возвращеніи назадъ правильно отдѣланными поверхностями, прицѣливаніе значительно облегчается. По этому по мѣткости стрѣльба изъ скорострѣльныхъ пушекъ не только не уступаетъ стрѣльбѣ изъ пушекъ, не приспособленныхъ къ скорой стрѣльбѣ, но не рѣдко оказывается замѣтно лучше.

ГЛАВА IV.

Разрушительность стрѣльбы.

§ 12. Общій взглядъ на разрушительность стрѣльбы. Зависимость между родомъ цѣли и способомъ разрушенія. При стрѣльбѣ приходится: 1) поражать *войска* и 2) разрушать *закрытія*.

Закрытіями могутъ служить: 1) *вода* (напр. для подводной части судовъ); 2) *земля*; 3) *дерево;* 4) *камень* 5) *бетонъ* и 6) *металлы*.

Вода представляетъ большое сопротивленіе движущимся въ ней снарядамъ; кромѣ того падающіе въ воду снаряды измѣняютъ направленіе своего движенія; это позволяетъ подводную часть судовъ не обшивать броней; препятствіе, представляемое водою въ водяныхъ рвахъ, можетъ быть уничтожено только разрушеніемъ *плотинъ и шлюзовъ*, поддерживающихъ извѣстный уровень воды.

Земля отличный матеріалъ для защиты—особенно песокъ, хотя онъ и требуетъ одежды. Земля имѣетъ большое примѣненіе въ фортификаціи.

Дерево употребляется частью въ живомъ состояніи, какъ маска, какъ живая изгородь. Чаще же оно употребляется въ переработанномъ видѣ, въ видѣ *хвороста, фашинъ, засѣкъ, палисада, ряжей, подкладокъ* для брони, *настилокъ* для блиндажей и т. п.

Въ деревянныхъ постройкахъ, въ видѣ толстыхъ бревенъ, дерево предоставляетъ слабое сопротивленіе ударному, разрывному и зажигательному дѣйствію современныхъ снарядовъ; но

искусственныя деревянныя препятствія (засѣки, палисады) трудно разрушить стрѣльбою.

Камень съ древнѣйшихъ временъ считается очень важнымъ матеріаломъ для постоянныхъ укрѣпленій. Камень употребляется или естественный или искуственный — *кирпичъ и бетонъ*. Изъ естественныхъ породъ только *гранитъ* представляетъ большое сопротивленіе ударному дѣйствію снарядовъ; но гранитныя постройки дороги.

Песчаникъ иногда представляетъ не большее сопротивленіе чѣмъ кирпичъ; разрушеніе же кирпичныхъ построекъ не представляетъ большихъ затрудненій для артиллеріи.

Бетонъ есть смѣсь *цемента*, *песку и щебня* или мелкихъ *галекъ*. При непрерывной кладкѣ (днемъ и ночью) можно изъ бетона получать массивы до 8—10 футъ толщиною. Хорошіе бетонные своды и стѣны выходятъ прочнѣе каменныхъ.

Изъ *металловъ* для закрытій употребляются желѣзо, сталь и чугунъ.

Желѣзо употреблялось въ видѣ плитъ толщиною отъ 10 до 24 дм. — для обшивки бортовъ первоначальныхъ броненосныхъ судовъ (появившихся въ 1854 г.) и для броневыхъ построекъ (башень); вслѣдствіе затрудненій при проваркѣ, прочность плитъ увеличивается не пропорціонально толщинѣ. Для увеличенія прочности плитъ, желѣзо начали замѣнять *сталью;* но первые опыты надъ стальными плитами были неудачны: плиты давали сквозныя трещины и разбивались на куски. Это привело къ употребленію (съ 1876 г.) *сталежелѣзныхъ* плитъ (compaund), для полученія которыхъ раскаленную желѣзную плиту помѣщали въ форму и промежутокъ между поверхностью плиты и стѣнкою формы заливали расплавленною сталью; послѣ отвердѣванія стального слоя, раскаленную плиту прокатывали между вальцами; толщина стального слоя, обращеннаго къ наружной сторонѣ постройки, составляетъ обыкновенно $^1/_3$ всей толщины плиты. Около 1890 г., фабрикація стальныхъ плитъ, въ особенности съ прибавкою нѣсколькихъ % *никеля*, настолько улучшилась, что ихъ начали предпочитать сталежелѣзнымъ. Вскорѣ затѣмъ нѣкоторые заводчики (Гарвей, Круппъ) выработали пріемы изготовленія еще болѣе прочныхъ плитъ. Для этого плиту изъ *мягкой стали* (содер-

жащей около 0,5% углерода) *насыщаютъ* въ раскаленномъ состоянiи *съ одной стороны углеродомъ;* для этого поверхность плиты во все время накаливанiя бываетъ или покрыта слоемъ угольнаго порошка или находится въ прикосновенiи съ углеводороднымъ газомъ. Затѣмъ насыщенную углеродомъ (до содержанiя около 1,5%) сторону *закаливаютъ*, быстро охлаждая ее холодною водою.

Получаемыя такимъ образомъ стальныя плиты (гарвеевскiя или крупповскiя) употребляются при бронированiи вновь строющихся судовъ и представляютъ значительно большее сопротивленiе, нежели желѣзныя и сталежелѣзныя плиты.

Если толщину желѣзной плиты, пробиваемой даннымъ снарядомъ примемъ за единицу (1), то толщина сталежелѣзной плиты, пробиваемой тѣмъ же снарядомъ, будетъ только 0.8, а толщина гарвеевской плиты — 0,4; другими словами: сталежелѣзная плита данной толщины на 25% прочнѣе желѣзной плиты той же толщины, а гарвеевская плита представляетъ сопротивленiе въ 2,5 раза большее, нежели желѣзная плита той же толщины.

Тонкiя плиты, толщиною отъ 0,5 дм. до 3 дм., употребляемыя для покрыванiя палубъ, для бортовъ миноносокъ и для разныхъ щитовъ и заслоновъ, почти исключительно изготовляются изъ стали.

Грюзоновскiя башни состоятъ изъ *чугунныхъ* глыбъ, отливаемыхъ въ металлическiя формы; отъ такой отливки чугунъ, быстро охлаждаясь, прiобрѣтаетъ *большую твердость;* такой чугунъ называется *закаленнымъ* или быстроохлажденнымъ. При большой толщинѣ (доходящей до 2 футъ) чугунныя глыбы, составляющiя части башень, хорошо сопротивляются ударамъ снарядовъ; но постройки изъ такихъ глыбъ выходятъ слишкомъ массивными. Поворотныя или скрывающiяся башни Грюзонъ теперь изготовляетъ изъ желѣза или стали, а закаленный чугунъ употребляетъ иногда для неподвижнаго кольца, опоясывающаго башню въ видѣ гласиса.

Такимъ образомъ предметы, по которымъ приходится дѣйствовать, можно раздѣлить на три группы:

I. Желѣзныя и стальныя плиты, закаленный чугунъ, камень, кирпичъ, бетонъ.

II. Земля, песокъ, деревянныя постройки (засѣки, одежды), желѣзныя сѣтки и рѣшетки.

III. Войска.

Предметы первой группы, обладающіе прочной связью между частицами, разрушаются успѣшнѣе всего *сильными* ударами, нарушающими эту связь и способствующими пробиванію закрытій *насквозь*.

Кромѣ ударовъ снарядомъ въ послѣднее время начали пользоваться *ударомъ газовъ*, образующихся при взрывѣ *дробящихъ* веществъ, которыми наполняется внутренняя пустота снаряда. Дробящія вещества пріобрѣтаютъ особое значеніе при навѣсной стрѣльбѣ по сводамъ и палубамъ, когда вслѣдствіе малыхъ скоростей паденія энергія снаряда при ударѣ бываетъ не велика.

Закрытія второй группы сопротивляются хорошо ударамъ (черезъ сѣтки и рѣшетки, а также засѣки, снаряды часто пролетаютъ, не нанося поврежденій). Для разрушенія подобныхъ закрытій необходимо *фугасное*, разбрасывающее дѣйствіе снарядовъ, разрывающихся внутри или вблизи постройки.

Для пораженія войскъ, отъ снаряда требуется столь малая энергія, что выгоднѣе всего для этой цѣли картечное (шрапнельное) дѣйствіе снарядовъ.

Пока войска дѣйствовали въ колоннахъ (300 лѣтъ,—отъ введенія огнестрѣльнаго оружія до Густава-Адольфа), противъ нихъ дѣйствовали *ядрами*; съ перестроеніемъ колоннъ въ развернутыя линіи, получила большое значеніе *картечь* (въ Полтавскомъ бою число выпущенныхъ картечей (572) составляло $^1/_3$ всего числа выпущенныхъ снарядовъ). Въ началѣ истекшаго столѣтія появилась *шрапнель*, получившая особое значеніе въ нарѣзной артиллеріи; конструкція продолговатыхъ гранатъ также приспособлена къ разрыву на большое число осколковъ.

И такъ, въ зависимости *отъ рода* цѣлей, приходится изучать три вида разрушительнаго дѣйствія: *ударное, фугасное и картечное* (шрапнельное).

§ 13. Ударное дѣйствіе. Дѣйствіе по бронямъ. При ударѣ снаряда въ твердое закрытіе происходятъ два явленія: 1) мѣстное *разрушеніе* въ видѣ *воронки* или *сквозной пробоины* и

2) *сотрясеніе*, выражающееся сквозными *трещинами и отколами* большихъ кусковъ постройки.

Ближайшею цѣлью стрѣльбы по твердымъ закрытіямъ должно быть *пробиваніе* закрытія *насквозь* (сквозная пробоина въ бортѣ корабля близь ватерлиніи грозитъ потопленіемъ; для образованія бреши нужны сквозныя пробоины).

Но иногда не только каменныя постройки, но даже стальныя и желѣзныя плиты (не хорошо проваренныя) даютъ при ударѣ сквозныя трещины, способствующія обрушенію постройки при послѣдующихъ ударахъ; напр. растрескавшаяся плита можетъ отвалиться отъ борта и *обнажить* его поверхность въ нѣсколько квадратныхъ аршинъ.

Опыты показали, что сфера *сотрясенія и объемъ* получаемаго при ударѣ *углубленія* возрастаютъ пропорціонально *энергіи снаряда;* слѣдовательно при данной скорости, объемъ углубленія и сотрясеніе увеличиваются пропорціонально вѣсу снаряда (кубу калибра); по этому, увеличивая калибръ орудія, легко вознаградить недостатокъ скорости.

Глубина воронки и толщина пробиваемой насквозь *брони* возрастаютъ съ увеличеніемъ энергіи и съ уменьшеніемъ діаметра снаряда даннаго вѣса. Слѣдовательно для увеличенія бронебойной способности снаряда даннаго вѣса необходимо увеличивать скорость попаданія и относительную длину снаряда.

Съ увеличеніемъ начальной скорости и относительной длины снаряда быстро увеличивается давленіе пороховыхъ газовъ на стѣны орудія.

Затрудненія, встрѣтившіяся при устройствѣ орудій, стрѣляющихъ большими снарядами съ большими начальными скоростями, были причиною того, что при появленіи броненоснаго флота (1854 г.) артиллеристы спорили относительно способа борьбы съ этимъ флотомъ.

Англичане (и во главѣ ихъ Витвортъ) утверждали, что необходимо пробивать борты насквозь съ одного выстрѣла: суда движутся быстро, могутъ скоро выйти изъ сферы выстрѣловъ; надо, слѣдовательно, чтобы каждый удачный выстрѣлъ наносилъ судну существенное поврежденіе, заставляющее его остановиться или выйти изъ боя.

Изъ этихъ основаній вытекалъ витвортовскій типъ орудій, бросавшихъ длинные снаряды съ большими начальными скоростями (1500—1600 ф. с.).

Американцы придерживались другаго взгляда: по ихъ мнѣнію, не нужно было *пробивать* бортъ; достаточно было его изгибать, потрясать; изгибъ и сотрясенія должны повести къ ломкѣ болтовъ и связей и къ разрушенію судна. Для такого дѣйствія нѣтъ необходимости въ большой скорости снаряда; лучше увеличивать его вѣсъ; „одинъ американскій выстрѣлъ долженъ бросать больше металла, чѣмъ *залпъ* цѣлаго англійскаго *борта*". На этомъ основаніи были построены гладкостѣнныя родмановскія пушки 15-дм. и 20-дм. калибра, въ которыхъ скоростью (около 1000 ф. с.) жертвовали въ пользу вѣса снарядовъ (12—25 пуд.).

Однако дальнѣйшими опытами надъ болѣе толстыми бронями выяснилось, что одними сотрясеніями нельзя разрушить бортъ, что для поврежденія судна бортъ долженъ быть пробитъ *насквозь*, что можетъ быть достигнуто только нарѣзными орудіями (стрѣляющими продолговатыми снарядами).

По мѣрѣ увеличенія толщины брони, сопротивленіе пробиванію ея возрастало, какъ показали опыты, пропорціонально *квадрату толщины* брони. Въ такой же мѣрѣ должна была возрастать и *энергія* снаряда, слѣдовательно нужно было увеличить или *калибръ* или *скорость* снаряда, или то и другое вмѣстѣ. Такъ первыя береговыя пушки, назначенныя для пробиванія судовъ, покрытыхъ $4^1/_2$-дм. бронею, были 6-дм. (15-сан.) калибра, стрѣлявшія снарядами вѣсомъ въ *2 пуда*.

Затѣмъ постепенно были введены:

8-	дюйм.	(21-с.)	берег.	пушки,	стрѣляющія	бомб.	вѣс.	около	5	пуд.
9	»	(24-с.)	»	»	»	»	»	»	$7^1/_2$	»
11	»	(28-с.)	»	»	»	»	»	»	15	»
14	»	(35-с.)	»	»	»	»	»	»	32	»

Для навѣсной стрѣльбы по палубамъ были введены мортиры; первоначально 6-д. и 8-дюймовыя, а затѣмъ 9-дм. и 11-дюймовыя.

До 1877 г. снаряды нашихъ береговыхъ пушекъ снабжались свинцовою оболочкою; вслѣдствіе недостаточной прочности выступовъ, образующихся на свинцовой оболочкѣ, начальная

скорость не могла быть получена выше 1300 футъ въ секунду; длина снарядовъ не превосходила $2^1/_2$ калибровъ.

Около 1875 г. у насъ и въ иностранныхъ артиллеріяхъ начали изготовлять снаряды съ мѣдными поясами; съ принятіемъ этой мѣры, а также съ принятіемъ вскорѣ появившагося *бураго призматическаго пороха*, начальная скорость береговыхъ пушекъ была доведена до 1500 фут. сек.

Примѣненіе бураго призматическаго пороха и мѣдныхъ поясковъ позволило довести начальную скорость до 1500 ф. сек. также и въ нашихъ 9-дм. и 11-дм. пушкахъ прежнихъ заготовленій (образца 1867 г.).

Пока брони устраивались изъ *желѣзныхъ* плитъ, то принимали, на основаніи опытовъ, что снаряды береговыхъ орудій, ударяющіе въ плиту *нормально*, т. е. по направленію перпендикулярному къ ея поверхности, со *скоростью* въ 1000 фут. *сек.*, могутъ пробить насквозь броню, *толщина* которой равна *діаметру снаряда*; такую скорость имѣютъ снаряды нашихъ орудій на разстояніи около 3 верстъ.

По мѣрѣ уменьшенія разстоянія толщина брони, пробиваемой снарядомъ даннаго калибра, увеличивается въ той же пропорціи, въ которой возрастаетъ и скорость при ударѣ снарядомъ.

При нормальныхъ ударахъ по желѣзнымъ плитамъ оказывались достаточно прочными бомбы, приготовленныя изъ *незакаленной стали* и даже изъ *быстро охлажденнаго* (закаленнаго чугуна).

Такими бомбами и были первоначально снабжены береговыя орудія, какъ нашей такъ и иностранныхъ артиллерій.

По мѣрѣ улучшенія конструкціи брони,—съ появленіемъ *сталежелѣзныхъ и стальныхъ закаленныхъ* плитъ,—дѣйствительность вышеупомянутыхъ орудій становилась все менѣе и менѣе достаточною для поврежденія брони по двумъ причинамъ:

1) для пробиванія болѣе прочной брони должна быть увеличена и энергія снарядовъ; при прежнихъ-же вѣсахъ и начальныхъ скоростяхъ снарядовъ, болѣе прочныя брони могли быть пробиваемы только съ значительно меньшихъ дистанцій.

2) съ увеличеніемъ прочности плитъ необходимо было увеличить и *прочность снарядовъ;* въ противномъ случаѣ боль-

шая часть энергіи снаряда тратится не на разрушеніе брони, и на *деформацію*, *разбиваніе* и *нагрѣваніе* снаряда; такимъ образомъ при ударѣ въ стальныя или стале-желѣзныя плиты незакаленные стальные снаряды значительно укорачивались и увеличивались въ діаметрѣ, что сильно препятствовало ихъ прониканію въ плиту; снаряды изъ закаленнаго чугуна разбивались на куски.

Подобная же деформація стальныхъ снарядовъ и разбиваніе чугунныхъ происходили и въ томъ случаѣ, когда стрѣляли въ желѣзныя плиты, но не по нормали, а наклонно къ поверхности плиты; опыты, произведенные въ различныхъ государствахъ, показали, что снаряды, оставшіеся цѣлыми при нормальномъ ударѣ въ плиту, разбивались (или сильно деформировались), если направленіе удара составляло съ нормалью уголъ въ 25^0.

А между тѣмъ, въ виду цилиндрической формы башень и изогнутой поверхности бортовъ, на случаи направленія ударовъ по нормали нужно смотрѣть какъ на рѣдкіе; большинство же ударовъ будетъ направлено *косо* къ поверхности брони.

Такимъ образомъ отъ бронебойныхъ снарядовъ начали требовать: 1) чтобы они могли пробивать *желѣзныя* плиты при *косыхъ ударахъ* (подъ угломъ въ 25^0 къ нормали) и 2) чтобы они могли пробивать *сталежелѣзныя и стальныя закаленныя* плиты. Для этого ихъ начали приготовлять изъ лучшихъ сортовъ *закаленной стали* (§ 2).

Но улучшенія качества снарядовъ еще недостаточно для борьбы съ болѣе прочными бронями новѣйшихъ судовъ; увеличиваніемъ прочности снарядовъ можно достигнуть только того, что они не будутъ разбиваться при проникапіи въ брони, для того же, чтобы борты новѣйшихъ судовъ могли быть *пробиваемы насквозь*,—необходимо было увеличить ихъ *вѣсъ* или *скорость* или оба эти элемента вмѣстѣ.

Первая мѣра, принятая для усиленія бронебойной способности береговыхъ орудій, состояла въ проектированіи орудій того же типа, которыя повсемѣстно употреблялись (съ начальною скоростью около 1500 ф. с.), но только *большихъ калибровъ*.

Такимъ образомъ появились (въ нѣсколькихъ экземплярахъ) въ Англіи и Италіи *100-тонныя* (17-дюймовыя) пушки,

вѣсомъ около *6000* пудовъ, стрѣляющія снарядами, вѣсящими болѣе 50 пудовъ.

У насъ была изготовлена на Обуховскомъ заводѣ и испытана 16-дм. пушка, вѣсомъ около 5000 пудовъ, бросающая снарядъ въ 42 пуда съ начальною скоростью въ 1400 ф. с.

Но испытаніе орудій столь большого калибра показало, что обращеніе съ ними и ихъ снарядами представляетъ затрудненія и замедляетъ стрѣльбу даже на судахъ, гдѣ для подъема снарядовъ и для заряжанія можно пользоваться гидравлическими приспособленіями и паровыми двигателями. Для заряжанія же такихъ орудій въ *ручную* требуется очень много времени. Кромѣ того изготовленіе снарядовъ сильно затрудняется съ увеличеніемъ вѣса снарядовъ.

Неудобства, представляемыя орудіями очень большихъ калибровъ (16—17-дм.) и улучшенія въ качествахъ пороха привели *къ увеличенію начальныхъ скоростей*, къ употребленію *болѣе длинныхъ* орудій и снарядовъ длиною до $3^1/_2$ калибровъ.

На этихъ основаніяхъ у насъ была введена 11-дм. пушка, образца 1887 г., стрѣляющая снарядомъ вѣсомъ въ 21 пудъ.

Пушка эта имѣетъ длину въ *35 калибровъ*, и сообщаетъ начальную скорость около 2000 ф. с.; относительный вѣсъ ее около 125 *снарядовъ;* слѣдовательно она болѣе нежели въ $1^1/_2$ раза тяжелѣе того же калибра пушекъ образцовъ 1877 и 1867 гг. (вѣсящихъ около 115 снарядовъ, но меньшаго вѣса).

Какъ самое сильное орудіе образца 1887 г. была у насъ проектирована $13^1/_2$-дм. пушка длиною въ 35 калибровъ, сообщающая бомбѣ въ 40 пудовъ скорость около 2000 ф. с.; но испытаніе такого орудія, вѣсящаго около 5000 пудовъ, показало, что оно значительно уступаетъ въ скорости заряжанія 11-дм. пушкѣ и потому такихъ орудій впредь рѣшено не изготовлять.

Съ появленіемъ *бездымнаго* пороха получилась возможность, увеличивъ длину береговыхъ пушекъ до 45 калибровъ, довести начальную скорость до *2600* фут. сек.

На этихъ основаніяхъ у насъ введены: 6-дм. пушка длиною въ 45 кал. (Кане), стрѣляющая бомбою вѣсомъ въ $2^1/_2$ пуда; 10-дм. пушка, длиною въ 45 кал. съ вѣсомъ бомбы

въ 14 пуд. Для стрѣльбы по мелкимъ судамъ и по людямъ употребляется *57-мил.* скорострѣльная пушка.

57-мил. и 6-дм. пушки стрѣляютъ *унитарными* патронами.

Для будущихъ заказовъ орудій, необходимыхъ для пополненія нашего берегового вооруженія, рѣшено изготовлять только: 10-дм., 6-дм. (Кане) и 57-мил. пушки и мортиры: 11-дм. и 9-дюймовыя. Но рядомъ съ этими орудіями, признаваемыми наиболѣе соотвѣтствующими требованіямъ береговой обороны, на вооруженіи нашихъ береговыхъ крѣпостей имѣются и ранѣе изготовленныя пушки прежнихъ образцовъ: 11-дм. пушка обр. 1887 г., 11-дм., 9-дм. и 6-дм. обр. 1877 г. и 11-дм., 9-дм. и 8-дм. обр. 1867 г.

Для возможнаго улучшенія балистическихъ качествъ этихъ пушекъ, къ нимъ постепенно вводятся *заряды изъ бездымнаго* пороха, позволяющаго нѣсколько увеличить начальныя скорости (для 11-дм. и 9-дм. пушекъ до 1600 ф. с.) и заготовляются *снаряды изъ закаленной стали.*

Лафеты 11-дм. и 9-дм. пушекъ обр. 1877 и 1867 гг. передѣланы такъ, что допускаютъ придаваніе угловъ возвышенія до 40°; это позволяетъ при полныхъ зарядахъ получать изъ этихъ пушекъ дальности свыше *10 верстъ;* при этомъ снаряды ихъ, попадая на палубы, могутъ производить болѣе опасныя поврежденія, нежели при попаданіи въ бронированныя части бортовъ при отлогой стрѣльбѣ, даже съ среднихъ боевыхъ дистанцій.

§ 14. Оцѣнка бронебойной способности орудій. Для сужденія о бронебойной способности орудій составляются, на основаніи опытовъ и вычисленій, таблицы, въ которыхъ показаны *толщины плитъ* даннаго качества, пробиваемыхъ *разными орудіями* на *различныхъ разстояніяхъ*. Кромѣ того имѣются таблицы, въ которыхъ показана величина *энергіи, приходящейся на единицу окружности снаряда,* необходимая для пробиванія плиты данной толщины и качества (способа фабрикаціи).

По такимъ таблицамъ въ каждомъ частномъ случаѣ можно опредѣлить дѣйствіе даннаго орудія по данной плитѣ.

Для приблизительнаго сужденія о *бронебойной* способности современныхъ береговыхъ пушекъ, можно пользоваться простою зависимостью, которая была выведена изъ результатовъ опы-

товъ стрѣльбы по *желѣзнымъ* плитамъ первоначальныхъ береговыхъ пушекъ.

При обработкѣ упомянутыхъ результатовъ было предложено нѣсколько формулъ для выраженія зависимости между *энергіею* снаряда и *толщиною* пробиваемой насквозь плиты.

Наиболѣе простая зависимость получается при допущеніи, что *энергія* снаряда, приходящаяся *на единицу окружности* поперечнаго сѣченія его, *пропорціональна квадрату толщины плиты,* т. е.

$$b^2 = \alpha \frac{PV^2}{2g.\pi d}$$

гдѣ b — толщина плиты, а α — коэфиціентъ пропорціональности *).

Для упрощенія этой формулы, выразимъ вѣсъ P снаряда въ зависимости отъ его діаметра d.

При данной формѣ и относительной длинѣ вѣсъ P снаряда можетъ быть выраженъ произведеніемъ

$$\beta d^3,$$

гдѣ β постоянный множитель, зависящій отъ формы снаряда и плотности матеріала.

При такомъ обозначеніи зависимость между толщиною плиты и энергіею снаряда получить видъ

$$b^2 = \frac{\alpha.\beta V^2 d^3}{2g.\pi d} = aV^2d^2,$$

гдѣ $a = \frac{\alpha\beta}{2g.\pi}$, отсюда

$$b = \gamma Vd.$$

Такимъ образомъ *толщина* b желѣзной *плиты*, пробиваемой насквозь при нормальномъ ударѣ, измѣняется *пропорціонально скорости попаданія* и *калибру* снаряда. Для первона-

*) Зависимость эта очень близко выражаетъ результаты опытовъ при толщинѣ плитъ около 10 д.; только при измѣненіи этой толщины *вдвое* формула даетъ результаты, замѣтно отличающіеся отъ полученныхъ на опытахъ. Такъ, на основаніи опытовъ, произведенныхъ въ разныхъ государствахъ, составлены таблицы, изъ которыхъ видно, что для пробиванія насквозь 10-дм. желѣзной плиты снарядъ долженъ обладать энергіей въ 100 *тонно-футъ* (тонна=61 пуду) на 1 дм. окружности поперечнаго сѣченія; при уменьшеніи толщины плиты *вдвое* (до 5 дм.) энергія снаряда должна быть равна 31 тонно-футу, а не 25, какъ выходитъ по формулѣ; при увеличеніи толщины плиты съ 10 до 20 дм., энергія, приходящаяся на 1 дм., возрастаетъ почти въ 4 раза, именно=379 тонно-футъ.

чальныхъ снарядовъ длиною въ $2^1/_2$ калибра, для плиты толщиною не менѣе 10 дм., при выраженіи b и d въ дюймахъ, а g и V — въ футахъ, коэфиціентъ $\gamma = \frac{1}{1000}$ и въ такомъ случаѣ получается удобная для подсчета зависимость

$$b = \frac{V.d}{1000}$$

т. е. что при скорости попаданія въ 1000 ф. с., толщина желѣзной плиты, пробиваемой насквозь при нормальномъ ударѣ, равна діаметру снаряда или калибру пушки.

Для первоначальныхъ береговыхъ пушекъ (обр. 1867 г.) при начальной скорости около 1300 ф. с. скорость попаданія въ 1000 ф. с. получалась на разстояніяхъ около *2 верстъ* и тогда принимали, что на упомянутомъ разстояніи береговыя пушки могли пробивать *плиты толщиною въ свой калибръ.*

Хотя съ того времени значительно возрасла бронебойная способность береговыхъ пушекъ, а также увеличилось сопротивленіе плитъ, но опытъ показываетъ, что вышеприведенною простою зависимостью можно пользоваться и въ настоящее время.

При стрѣльбѣ по желѣзнымъ плитамъ толщина плитъ, пробиваемыхъ новыми пушками насквозь, возрасла почти пропорціонально увеличенію скорости.

Такъ 6-дм. бомба (Кане) при скорости попаданія въ 2500 ф. с. (что соотвѣтствуетъ разстоянію менѣе версты) пробиваетъ насквозь *15-дм. желѣзную* плиту, т. е. въ $2^1/_2$ раза большей толщины, нежели при скорости въ 1000 ф. с.

Было уже упомянуто, что гарвеевскія стальныя плиты представляютъ сопротивленіе въ $2^1/_2$ раза большее, нежели желѣзныя одинаковой толщины; слѣд. 6-дм. пушка Кане при скорости попаданія въ 2500 ф. с. можетъ пробить только 6-дм. гарвеевскую плиту, что и подтверждается опытомъ.

Вообще можно принимать, что современныя береговыя пушки ($V = 2600$ ф. с.) при стрѣльбѣ по гарвеевскимъ плитамъ производятъ углубленія, глубина которыхъ составляетъ около 0,4 толщины пробиваемой ими желѣзной плиты; другими словами — пробиваютъ гарвеевскія плиты толщиною въ свой калибръ.

Въ послѣднее время для увеличенія бронебойной способности береговыхъ пушекъ начали съ пользою примѣнять тонко-

стѣнные *стальные* коническіе *колпаки*, укрѣпляемые на головной части снарядовъ. При стрѣльбѣ по очень твердымъ плитамъ по нормали къ поверхности плиты, такіе колпаки не только предохраняютъ бомбы отъ разбиванія или деформаціи, но и способствуютъ увеличенію углубленія (или толщины пробиваемой плиты) почти на 10% противъ тѣхъ, которыя получаются безъ колпаковъ.

При косыхъ попаданіяхъ пользы отъ колпаковъ не было обнаружено.

§ 15. Значеніе разрывного заряда въ бронебойныхъ снарядахъ. Неоднократно повторялись попытки наполнять внутреннюю пустоту бронебойныхъ снарядовъ порохомъ: если снарядъ, пробившій плиту борта, останавливается въ деревянной подкладкѣ, то разрушеніе борта можетъ быть значительно усилено разрывомъ снаряда; для воспламененія порохового заряда нѣтъ надобности въ трубкѣ: при ударѣ въ броню происходитъ столь сильное треніе между зернами селитроугольнаго пороха и поверхностью внутренней пустоты, что порохъ воспламеняется. Но опытъ показалъ, что разрывъ снаряда происходитъ раньше, нежели снарядъ успѣваетъ сдѣлать углубленіе, соотвѣтствующее его энергіи; и въ такомъ случаѣ дѣйствіе снаряда по бронѣ не только не усиливается, но значительно ослабляется. Хотя были попытки замедлить воспламененіе разрывного заряда, отдѣляя его отъ поверхности внутренней пустоты нѣсколькими слоями фланели, но попытки эти не давали удовлетворительныхъ результатовъ и у насъ снаряды, назначенные для прицѣльной стрѣльбы по броневымъ постройкамъ не снабжались разрывнымъ зарядомъ.

При навѣсной стрѣльбѣ по палубамъ судовъ, прикрываемымъ желѣзными или стальными бронями толщиною не болѣе $1^1/_2$—3 дюймовъ, сотрясеніе, происходящее при ударѣ, недостаточно для воспламененія пороха; съ другой стороны, снарядъ всегда успѣваетъ пробить тонкую плиту раньше, нежели воспламенится разрывной зарядъ. Поэтому бронебойные снаряды, назначаемые къ береговымъ мортирамъ, снаряжались селитроугольнымъ порохомъ; для воспламененія разрывного заряда, снаряды снабжаются ударною трубкою, которая, — для того, чтобы не ослаблять головной части, — располагается въ днѣ снаряда, именно помѣщается въ донномъ винтѣ.

Послѣ введенія бездымнаго пороха, всѣ наши бронебойные снаряды *закаленнаго* чугуна, входящіе въ комплектъ пушекъ, лафеты которыхъ приспособлены къ навѣсной стрѣльбѣ, и мортиръ, положено снаряжать *бездымнымъ* ружейнымъ порохомъ, дѣйствующимъ сильнѣе, нежели селитроугольный.

Послѣ появленія *дробящихъ* веществъ, для увеличенія бронебойной способности береговыхъ орудій начали пользоваться этими веществами. Опыты, показали, что бронебойные снаряды, снаряженные *пироксилиномъ* или *мелинитомъ*, дѣйствуютъ по бронѣ сильнѣе не снаряженныхъ. Эти же опыты показали, что заряды дробящихъ веществъ взрываются даже безъ ударной трубки, если внутри заряда помѣщенъ детонаторъ (сухой пироксилинъ или порошкообразный мелинитъ и капсюль) и если толщина плиты не мала (напр. для 6-дм. снарядовъ толщина плиты должна быть не менѣе $4^1/_2$ дм.). Но для болѣе надежнаго дѣйствія у насъ вырабатывается для бронебойныхъ снарядовъ донная ударная трубка.

Однако вслѣдствіе большой толщины стѣнъ бронебойныхъ снарядовъ (около $^1/_4$ калибра), пироксилинные и мелинитовые заряды въ нихъ получаются небольшіе—около $^1/_{30}$ и даже $^1/_{40}$ полнаго вѣса снаряда, т. е. на каждый пудъ вѣса снаряда приходится не много болѣе фунта дробящаго вещества.

При такихъ малыхъ зарядахъ не получается такого усиленія бронебойнаго дѣйствія, которое вознаграждало бы неудобства снаряженія и потому у насъ стальные бронебойные снаряды, назначаемые для прицѣльнаго дѣйствія, не снаряжаются.

Въ нѣкоторыхъ иностранныхъ артиллеріяхъ и во флотѣ рядомъ съ бронебойными бомбами, назначенными для стрѣльбы по толстымъ плитамъ, употребляютъ менѣе прочныя, но съ большею вмѣстимостью, стальныя бомбы, способныя пробивать менѣе толстыя (около 4 дм.) бортовыя плиты крейсеровъ. Зарядъ дробящаго вещества, помѣщающійся въ пустотѣ такой бомбы, можетъ доходить до $^1/_{12}$ вѣса снаряда. Такіе снаряды, назыв. *фугасными-бронебойными*, у насъ для прицѣльной стрѣльбы не употребляются.

Къ этому роду снарядовъ принадлежатъ, принятыя у насъ для навѣсной стрѣльбы изъ мортиръ, *палубобойныя стальныя*

бомбы; онѣ снаряжаются *мелинитомъ* или *пироксилиномъ* и снабжаются *донною* ударною трубкою. Для увеличенія фугаснаго дѣйствія ихъ предполагали дѣлать длиною въ $4^1/_2$ калибра; при такой длинѣ разрывной зарядъ могъ доходить до $^1/_5$ вѣса бомбы (напр. въ 11-дм. бомбѣ онъ составлялъ бы около 3 пудовъ); но опытъ показалъ, что такія длинныя бомбы, изготовленныя изъ лучшихъ сортовъ стали, часто разбиваются при косыхъ ударахъ въ 4-дм. стальныя плиты; такъ какъ при этомъ дѣйствіе разрывного заряда дѣлалось очень слабымъ, то это заставило нѣсколько пожертвовать величиною разрывного заряда и уменьшить длину палубобойныхъ бомбъ до *$3^1/_4$ калибровъ*. При такой длинѣ бомбы эти достаточно прочны и вмѣщаютъ разрывной зарядъ, вѣсъ котораго доходитъ до $^1/_8$ полнаго вѣса бомбы. При такой конструкціи палубобойныя бомбы нашихъ береговыхъ мортиръ могутъ производить сильныя поврежденія въ судахъ самой прочной конструкціи *).

Бомбы длиною въ $3^1/_4$ калибра назначаются для всѣхъ 11-дм. мортиръ, и для большинства 9-дм. мортиръ, имѣющихъ длину хода нарѣзовъ не болѣе 35 калибровъ; для части же 9-дм. мортиръ обр. 1867 г., снабженныхъ поршевыми затворами и имѣющихъ болѣе отлогую нарѣзку (съ длиною хода до 60 калибровъ) длину палубобойныхъ бомбъ пришлось уменьшить до $2^1/_2$ калибровъ, вслѣдствіе этого разрывной зарядъ уменьшился *вдвое*.

Палубобойныя бомбы, назначаемыя для снаряженія какъ пироксилиномъ, такъ и мелинитомъ, имѣютъ почти одинаковое устройство: бомбы изготовляются изъ лучшей закаленной стали; толщина стѣнъ около $^1/_8$ калибра; снаряженіе производится

*) Для примѣра приводимъ слѣдующій опытъ, Въ 1895 г. на Главномъ артиллерійскомъ полигонѣ была выпущена прицѣльно фугасная 11 дм. бомба вѣсомъ въ 610 фн. (въ $3^1/_2$ калибра длиною), снаряженная *56 фн. мелинита*, по деревянному срубу, на которомъ была вертикально укрѣплена *4-дм. стальная* плита. Бомба была направлена подъ угломъ 25° къ нормали и ударила въ плиту со скоростью 900 ф. с.; условія эти соотвѣтствуютъ удару бомбы, упавшей на палубу подъ угломъ паденія въ 65° съ разстояніемъ около 7 верстъ. При ударѣ бомба разорвалась, разбила плиту на нѣсколько кусковъ и совершенно разрушила срубъ, такъ что отъ него осталась только куча разсчепленныхъ бревенъ. 9-дм. бомбы пробиваютъ, не разбиваясь, 2-дм. стальныя плиты.

со стороны отвинтного дна; въ очко дна ввинчивается прочный стальной *запальный стаканъ*, заключающій въ себѣ *детонаторъ и ударную трубку*. Разница заключается только въ устройствѣ разрывного заряда и дна снаряда: при снаряженіи пироксилиномъ зарядъ состоитъ изъ шашекъ *лекальнаго влажнаго* пироксилина (съ 20°/₀ влажности), вложенныхъ въ тонкостѣнный латунный футляръ, точно соотвѣтствующій формѣ внутренней пустоты бомбы; ввинтное дно пригоняется такъ, чтобы оно плотно нажимало на дно футляра; при снаряженіи мелинитомъ, послѣдній наливается въ тщательно вылуженную пустоту снаряда подъ давленіемъ (§ 7); затвердѣвшій мелинитъ срѣзается въ уровень съ краями стѣнъ и затѣмъ навинчивается дно, причемъ подкладываніемъ подъ дно металлическихъ пластинокъ достигается плотное нажатіе дна на поверхность мелинита. Для помѣщенія запальнаго стакана какъ въ мелинитовомъ, такъ и въ пироксилиновомъ зарядахъ дѣлается соотвѣтствующее углубленіе.

Мелинитомъ бомбы снаряжаются окончательно въ мирное время; только запальные стаканы хранятся отдѣльно. Пироксилинные заряды хотя и вкладываются въ бомбы въ мирное время, но ихъ приходится во время храненія осматривать и поэтому окончательное ввинчиваніе дна приходится дѣлать въ періодъ мобилизаціи.

§ 16. Сравненіе дѣйствія бронебойныхъ снарядовъ съ дѣйствіемъ минъ и тарана. Такъ какъ въ составъ каждаго берегового укрѣпленія входятъ кромѣ артиллеріи, еще и *минныя загражденія*, то интересно сравнить дѣйствіе минъ съ дѣйствіемъ бронебойныхъ снарядовъ.

Минныя загражденія устраиваются или изъ *плавучихъ* минъ, удерживаемыхъ якорями на глубинѣ около 10 футъ подъ поверхностью воды, или изъ донныхъ минъ, укрѣпляемыхъ на днѣ моря. Слѣдовательно дѣйствію минъ подвергается подводная часть корпуса и дно корабля *).

*) Корпусъ современныхъ судовъ состоитъ изъ двухъ стѣнъ наружной и внутренней, составленныхъ изъ желѣзныхъ или стальныхъ листовъ толщиною около 1 дм. и связанныхъ между собою поперечными, непроницаемыми для воды перегородками; разстояніе между наружною и внутреннею стѣнами около 3 футъ.

Моральное впечатлѣніе, производимое минами, вообще бываетъ очень велико, даже на сушѣ *); впечатлѣніе, производимое подводными минами, должно быть еще сильнѣе.

Въ плавучихъ минахъ помѣщаютъ обыкновенно отъ 3 до 4 пудовъ дробящаго вещества, въ донныхъ минахъ заряды доходятъ до 10—15 пудовъ.

Изъ опытовъ, произведенныхъ въ С.-Американскихъ штатахъ, въ Англіи и др. государствахъ надъ взрывами минъ въ различныхъ разстояніяхъ отъ корпуса судна, оказывается, что дно и непокрытыя бронею стѣны кораблей самой сильной конструкціи получаютъ *сквозныя пробоины*, если давленіе на поверхность судна, производимое газами или водою при взрывѣ мины, не менѣе 400 атмосферъ (6400 фунтовъ на □ дюймъ). Давленіе это значительно меньше давленія, развивающагося при детонаціи дробящихъ веществъ на стѣнки оболочки мины; принимаютъ, что послѣднее давленіе превосходитъ 10 тысячъ атмосферъ. Поэтому понятно, что сквозная пробоина должна получиться не только отъ всякой мины, взрывающейся въ моментъ прикосновенія съ поверхностью судна, но и при взрывахъ минъ въ нѣкоторомъ разстояніи отъ поверхности судна **).

Во время Сѣверо-Американской войны (1861—65 г.г.) Южане потопили или сильно повредили подводными минами болѣе 40 большихъ судовъ и въ томъ числѣ 7 мониторовъ и вообще они минами причинили флоту противника болѣе вреда, чѣмъ всѣми другими средствами обороны.

Съ тѣхъ поръ въ кораблестроеніи введенъ цѣлый рядъ мѣръ для обезпеченія непотопляемости судовъ: отсѣки, раздѣленные водонепроницаемыми переборками, сильныя водо-

*) Бывали случаи, что войска, смѣло шедшія на штурмъ, останавливались и поворачивали назадъ отъ одного только слуха о возможности попасть на минированную почву; а между тѣмъ потери отъ минъ всегда бывали несравненно менѣе, нежели отъ артиллерійскаго и ружейнаго огня.

**) Такъ при употребленіи минъ, снаряженныхъ пироксилиномъ и динамитомъ (съ 75% нитроглицерина), сквозныя пробоины получались при взрывахъ:

100	фунтовъ на	разстояніяхъ	около	$2^1/_2$	саженъ.
200	„	„	„	$3^1/_2$	„
500	„	„	„	5	„

отливныя средства; и хотя цѣлесообразность этихъ мѣръ отчасти подтверждена опытомъ *), но все таки нельзя отрицать *возможности* потопленія судна отъ взрыва мины, т. к. послѣднія войны даютъ нѣсколько примѣровъ удачныхъ минныхъ атакъ **).

Главная трудность минной войны состоитъ въ малой *вѣроятности взрыва* мины *на опасномъ* для судна *разстояніи*; дѣйствительно: для того, чтобы подѣйствовала неподвижная мина нужно чтобы или судно натолкнулось на такую мину или чтобы мина была взорвана съ берега въ моментъ, когда судно находится въ опасномъ отъ мины разстояніи; понятно, что уловить такой моментъ не легко; атака миноносками можетъ удасться только при внезапномъ нападеніи, ночью или въ туманную погоду; успѣхъ открытаго приближенія миноноски на такое разстояніе къ кораблю, вооруженному скорострѣльными пушками, съ котораго могла бы быть вѣрно направлена самодвижущаяся мина (Уайтхеда), мало вѣроятенъ.

Хотя вѣроятность поврежденія судна миною, бросаемою изъ пневматической пушки, повидимому больше, но было уже упомянуто (§. 4), что дальность бросанія минъ изъ этихъ пушекъ не велика, да и сами пушки могутъ быть подбиты артиллеріею флота.

Вышесказаннымъ объясняется почему большинство военныхъ авторитетовъ считаетъ артиллерійскій огонь самымъ надежнымъ средствомъ борьбы противъ флота, въ особенности если береговыя орудія снабжены хорошими бронебойными и фугасными снарядами; для пораженія людей необходимы скорострѣльныя пушки и снаряды, дающіе большое число осколковъ.

*) Въ 1886 г. въ Англіи и во Франціи производили опыты взрыва минъ (въ $2^1/_2$ и въ $1^1/_2$ пуда пироксилина) у бортовъ старыхъ судовъ, укрѣпленныхъ близъ мѣста взрыва переборками; послѣ взрыва, не смотря на пробоины, суда могли быть отведены въ докъ.

**) Въ 1877 г. результатомъ атаки Дубасова и Шестакова было уничтоженіе рѣчного монитора „Selfi“; въ 1878 г. въ Батумѣ минною атакою уничтоженъ турецкій таможенный пароходъ. Въ 1895 г. японцамъ удалось, послѣ нѣсколькихъ неудачныхъ попытокъ, двумя минами взорвать китайскій броненосецъ „Ting Iuen“ (спущен. въ 1881 г., 7400 т. водоизмѣщенія, съ 200 отсѣками).

Кромѣ поврежденія упомянутыми средствами корабль, дѣйствующій какъ въ открытомъ морѣ, такъ и при атакѣ береговъ, можетъ быть поврежденъ *тараненіемъ*.

Таранъ представляетъ два преимущества передъ артиллерійскимъ снарядомъ:

1) ударъ тарана въ большинствѣ случаевъ бываетъ сильнѣе т. е. энергія удара больше.

2) ударъ направляется въ подводную, сравнительно слабую часть судна.

Для сужденія объ энергіи удара, производимаго тараномъ, нужно знать: *водоизмѣщеніе* (вѣсъ) судна и его *скорость* при ударѣ.

Водоизмѣщеніе военныхъ судовъ: отъ 14000 тон. (броненосцы 1-го класса) до 3500 тон. (крейсеры).

Скорости бываютъ отъ 12 до 18 узловъ (т. е. отъ 12 до 18 миль въ часъ, или отъ 21 до 30 верстъ въ часъ, или отъ 21 до 30 футъ въ секунду).

Энергія удара судна средней величины въ 640000 пуд. (около 10000 тоннъ) при скорости въ 30 ф. с. будетъ.

$$\frac{640000.30^2}{2.32} = 10000 \text{ п. } 900 \text{ ф.} =$$

9000000 пудофутъ.

Такъ какъ ударяемое судно находится тоже въ движеніи, то относительная скорость при ударѣ можетъ быть значительно меньше показанной.

При вдвое меньшемъ водоизмѣщеніи таранящаго судна и при скорости удара въ 15 ф. с. энергія удара можетъ быть въ восемь разъ меньше, нежели въ вышеприведенномъ примѣрѣ, т. е. приближаться къ энергіи удара бронебойнаго снаряда большого калибра (§ 2); но все таки, вслѣдствіе большихъ размѣровъ тарана и малаго сопротивленія подводной части, пробоина, производимая тараномъ, вѣроятно всегда будетъ опаснѣе пробоины снарядомъ.

Исторія представляетъ нѣсколько случаевъ потопленія судовъ посредствомъ тараненія *). Но, вслѣдствіе малой по-

*) Въ 1862 г. Меримакъ топитъ Кумберленда. Въ 1866 г. при Лиссѣ австрійскій корабль „Эрцгерцогъ Фердинандъ-Максъ" потопилъ „Италіанскаго короля".

воротливости современныхъ судовъ, ими весьма трудно управлять; бывали случаи потопленія судовъ во время маневровъ мирнаго времени *); кромѣ того, вслѣдствіе сравнительно малой скорости удара таранъ иногда скользитъ по корпусу противника, не нанося ему большого поврежденія, а между тѣмъ корабль, приближающійся къ непріятельскому судну для тараненія, рискуетъ попасть подъ мину противника.

Поименованными недостатками тарана можно объяснить рѣдкіе случаи его примѣненія; удачное примѣненіе тарана судами береговой обороны мало вѣроятно.

§ 17. Разрушеніе блиндажей и сводовъ. Значеніе разстоянія и угла возвышенія. Опытъ войны 1870—71 г.г. показалъ, что блиндажи самой прочной конструкціи могутъ быть пробиваемы насквозь съ одного выстрѣла *8-дм.* (21-сан.) *чугунными* бомбами съ разрывнымъ зарядомъ около 1/20 вѣса бомбы **).

Казематированныя постройки въ періодъ гладкостѣнной артиллеріи и во время франко-прусской войны имѣли *каменные* или *кирпичные своды*, покрытые толстымъ (8—10 футъ) слоемъ земли.

Для разрушенія такихъ сводовъ употребляли навѣсную стрѣльбу снарядами большихъ калибровъ. Можно было надѣяться, что при систематической стрѣльбѣ большіе разрывные заряды нѣсколькихъ попавшихъ бомбъ настолько разроютъ земляную покрышку, что при послѣдующихъ попаданіяхъ бомбы будутъ падать на обнаженный сводъ и ударами своими разрушатъ его.

*) Такъ напр. Прусскій броненосецъ „Вильгельмъ“ потопилъ Прусскаго же „Великаго Курфиста“, который въ нѣсколько минутъ пошелъ ко дну со всею командою.

Еще болѣе рѣзкій примѣръ представляетъ потопленіе въ 1894 году англійскаго броненосца „Викторіи“ во время маневра въ тихую погоду „Кампердауномъ.“.

**) Въ Бельфорѣ 21-сан. бомба пробила насквозь блиндажъ, состоявшій: *слоя брусьевъ* толщиною 20—24 дм., *слоя рельсовъ*, положенныхъ на ребро, *изъ слоя навоза* въ 3,3 фт. и опять *слоя рельсовъ*, положенныхъ плашмя.

При опытахъ въ Германіи въ 1874 г. 21-сан. бомба (разр. зарядъ 11,6 фн. пороху) брошенная съ разстоянія 819 саж., пробила потолокъ, состоявшій изъ *слоя фашинъ*, *слоя рельсовъ* и *слоя земли*, съ общею толщиною около 5 футъ.

Слѣдуетъ однако замѣтить, что кирпичные своды хорошо сопротивлялись навѣсной стрѣльбѣ не только изъ 5-пуд. гладкихъ мортиръ, но и нарѣзныхъ мортиръ 8-дм. и даже 9 дм. калибра.

Подтвержденіемъ этого можетъ служить произведенный у насъ въ 1885 г. опытъ въ Николаевѣ, гдѣ воспользовались однимъ изъ упраздненныхъ погребовъ и стрѣляли 9-дм. *чугунными бомбами* (длиною въ $2^1/_2$ калибра) по каменному своду, засыпанному землей.

Сводъ имѣлъ толщину въ $4^1/_2$ ф. и былъ сложенъ изъ камней, выпиленныхъ изъ мѣстнаго известняка, по прочности подходившаго къ кирпичу средняго достоинства. Поверхъ свода была забутка, толщиною въ $^1/_2$ фута, а затѣмъ насыпь изъ слоевъ глины, глинистой земли, песку и чернозему, толщиною въ сложности въ 8 футъ. Погребъ, состоявшій изъ двухъ сводчатыхъ казематовъ, имѣлъ средніе размѣры: въ длину около 7 саж., въ ширину около 5 саж.

Стрѣляли съ разстоянія 1200 саж., подъ угломъ въ 60^0, бомбами обыкновеннаго чугуна (разрывной зарядъ около 13 фн.) съ ударными трубками образца 1884 г., снабженными замедляющимъ приспособленіемъ.

Выпущено было 200 бомбъ, изъ которыхъ въ насыпь надъ сводомъ попало 22, т. е. нѣсколько больше 10%— почти столько, сколько можно было ожидать по таблицамъ стрѣльбы.

Обыкновенно бомбы разрывались на глубинѣ 7—10 футъ, считая по траекторіи; но взрывъ, вслѣдствіе малыхъ зарядовъ, мало обнаруживался на поверхности насыпи; на мѣстѣ паденія находили или углубленіе глубиною около 2 футъ и въ діаметрѣ около 5 ф., или небольшую насыпь изъ разрыхленной земли; осколки находили на глубинѣ около 5 ф. отъ поверхности.

Послѣ окончанія стрѣльбы, насыпь оказалась изрытою; въ мѣстахъ попаданій она была разрыхлена, и толщина ея уменьшена, фута на 2; но были и нетронутыя мѣста, покрытыя травой. Сводъ не былъ поврежденъ ни сверху (какъ показали раскопки), ни изнутри.

Слабое дѣйствіе 9-дм. бомбъ на не особенно прочный

сводъ объясняется: 1) малымъ разрывнымъ зарядомъ (менѣе $^1/_{20}$ вѣса бомбы), 2) замедляющимъ приспособленіемъ. Вслѣдствіе послѣдняго, бомбы успѣвали углубляться на полную глубину, соотвѣтствовавшую энергіи удара, — и получались камуфлеты; при обыкновенныхъ ударныхъ трубкахъ бомбы, разрываясь на меньшей глубинѣ, производили бы открытыя воронки; слѣдующія бомбы, попадая въ подобныя воронки, могли бы дойти до каменной кладки и разорваться въ ней.

Описанный опытъ указалъ на необходимость увеличенія разрывного заряда, на необходимость *фугасныхъ* бомбъ.

Другое средство, которымъ можно было бы усилить дѣйствіе по сводамъ,—*увеличеніе калибра* (и слѣд. вѣса снаряда свыше 7—8 пуд.)—было признано неосуществимымъ, вслѣдствіе затруднительности доставки подъ осаждаемую крѣпость какъ самихъ орудій большого калибра, такъ и въ особенности ихъ снарядовъ и всего необходимаго для дѣйствія.

Появленіе дробящихъ веществъ и стремленіе артиллеристовъ воспользоваться ими для снаряженій фугасныхъ бомбъ заставило инженеровъ строить своды изъ *бетона*, а прежніе кирпичные своды также покрывать слоемъ бетона.

Подобныя постройки представляютъ огромное сопротивленіе толсто-стѣннымъ чугуннымъ бомбамъ: при ударѣ о бетонъ такіе бомбы разбиваются; небольшіе заряды ихъ не оказываютъ почти никакого дѣйствія на бетонъ.

Опыты показали, что взрывъ большого заряда дробящаго вещества на поверхности бетона производитъ значительно меньшее разрушеніе, нежели взрывъ такого же заряда, но положеннаго въ небольшое углубленіе (около $^1/_2$ фута) на поверхности бетона; этотъ результатъ указалъ, что фугасныя бомбы должны имѣть возможно большую *скорость паденія* и возможно большую *прочность*, для того чтобы до разрыва онѣ могли производить углубленіе въ бетонѣ.

Главное затрудненіе при выполненіи перваго изъ этихъ условій состоитъ въ томъ, что большую окончательную скорость можно получить только при навѣсной стрѣльбѣ съ большого разстоянія; но на такихъ разстояніяхъ мѣткость мала и наблюденіе за дѣйствіемъ снарядовъ крайне затруднительно.

Такъ какъ при навѣсной стрѣльбѣ сопротивленіе воздуха оказываетъ значительно меньшее вліяніе, нежели при прицѣльной, то въ первомъ случаѣ для исходныхъ предположеній можно пользоваться выводами параболической теоріи.

Въ этомъ же случаѣ *дальности*, при одинаковыхъ углахъ возвышенія, *измѣняются пропорціонально квадратамъ скоростей*.

Энергія удара измѣняется также *пропорціонально квадрату скорости* (окончательной).

Поэтому можно ожидать, что *энергія удара* должна уменьшаться почти *пропорціонально дальности*.

Разсмотрѣніе таблицъ стрѣльбы убѣждаетъ, что этотъ выводъ хотя не вполнѣ оправдывается, но ошибки получаются не очень грубыя—не превосходящія, въ крайнемъ случаѣ, 15% искомой величины *).

Хотя увеличеніемъ угла возвышенія можно нѣсколько увеличивать скорость паденія, но до сихъ поръ оказывалось, что съ увеличеніемъ угла возвышенія вѣроятность попаданія въ малыя цѣли замѣтно уменьшается **).

Для усиленія дѣйствія дробящаго заряда необходимо было: 1) изготовлять фугасныя бомбы изъ лучшихъ сортовъ *закаленной стали* для того, чтобы при малой толщинѣ стѣнъ бомбы могли углубляться въ бетонъ и не разбивались при ударѣ и 2) выработать способъ снаряженія фугасныхъ бомбъ, обезпечивающій *детонацію* разрывного заряда.

*) Изъ разсмотрѣнія таблицъ стрѣльбы изъ 9-дм. мортиры снарядами обыкновеннаго чугуна оказывается, что:

на разст.	оконч. скор.	
3300 саж.	780 ф. с.	$\left(\frac{780}{547}\right)^2 = 2{,}01$, а $\frac{3300}{1500} = 2{,}2$
1500 „	547 „	$\left(\frac{780}{326}\right)^2 = 5{,}76$, а $\frac{3300}{500} = 6{,}6$
500 „	326 „	

$$\frac{6,6}{5,76} = 1{,}14$$

**) Напр. для 9-дм. мортиры на 1500 саж. среднія квадратич. отклон. при углѣ въ 45° и при чугунныхъ бомбахъ получаются: $h=2{,}4$ саж., $L=14$ саж.; при углѣ въ 64° на ту же дистанцію: $h=7{,}1$ саж., $L=9{,}7$ с. Принимая размѣры погреба средней величины: длину въ 8 саж., ширину въ 5 саж., получимъ вѣроятность попаданія: для угла 45°—16%, а для угла 64°—9%.

Для рѣшенія этихъ вопросовъ въ разныхъ государствахъ и у насъ производились опыты, результаты которыхъ держались въ строгомъ секретѣ.

§ 18. Опыты стрѣльбы фугасными бомбами по бетоннымъ постройкамъ. Для рѣшенія вопросовъ объ устройствѣ бетонныхъ построекъ и о наивыгоднѣйшемъ устройствѣ фугасныхъ бомбъ, у насъ были произведены инженерно-артиллерійскіе опыты въ Николаевѣ въ 1889 г. и въ Кронштадтѣ въ 1890—1894 г.г.

Для этихъ опытовъ были построены различныя бетонныя сооруженія (своды, стѣнки, галереи, казематированные траверзы, площадки) открытыя и засыпанныя землею.

Бомбы были заготовлены *стальныя*, съ головною ударною трубкою 11-дм., 9-дм., 8-дм. и 6-дм. калибровъ.

Бомбы были снаряжены частью пироксилиномъ, частью мелинитомъ.

Цѣль стрѣльбы 11-дм. фугасными бомбами, съ разрывными зарядами отъ 100 до 125 фн., по постройкамъ крѣпостного типа состояла въ томъ, чтобы выяснить насколько дѣйствіе этихъ бомбъ сильнѣе дѣйствія 9-дм. фугасныхъ бомбъ. Опытъ привелъ къ заключенію, что при большинствѣ выстрѣловъ не удалось получить полной детонаціи при взрывахъ; поэтому замѣтнаго преимущества въ дѣйствіи 11-дм. бомбъ сравнительно съ 9-дюймовыми не обнаружено.

9-дм. бомбы употреблялись: длиною въ $4^1/_2$ *калибра* (вѣсомъ около 8 пуд. съ разрыв. зарядомъ около 70 фн.) для стрѣльбы изъ 9-дм. осадной мортиры на разстоянія не болѣе 3 верстъ, и въ $3^1/_4$ калибра (съ разрыв. зарядомъ около 35 фн.) для стрѣльбы изъ 9-дм. береговой мортиры на разстоянія до 5 верстъ. Стрѣльба на послѣднюю дистанцію подтвердила, что вѣроятность попаданія въ отдѣльныя казематированныя постройки получается незначительная, а въ дѣйствіи по землянымъ насыпямъ бомбъ въ $3^1/_4$ калибра не замѣчено было разницы при измѣненіи разстоянія съ $2^1/_2$ до 5 верстъ. По этому для 9-дм. осадныхъ мортиръ было рѣшено остановиться на пироксилинныхъ бомбахъ длиною въ $4^1/_2$ кал.

Такія же бомбы, т. е. длиною въ $4^1/_2$ калибра были приняты и для осадныхъ 8-дм. легкихъ пушекъ и легкихъ мортиръ; пироксилинный зарядъ въ нихъ вѣситъ около 50-фн.

6-дм. фугасныя бомбы употреблялись: длиною въ 3 калибра для 6-дм. полевыхъ мортиръ и длиною въ $2^3/_4$ калибра—для 6-дм. облег. пушекъ; разрывной зарядъ мелинита (15 и 12 фн.); въ головное очко ввинчивается *запальный стаканъ* съ детонаторомъ и ударною трубкою.

Стрѣльба производилась съ разстояній отъ 2 до 4 верстъ, подъ углами отъ 30° до 60°. Мѣткость стрѣльбы бомбами длиною въ $4^1/_2$ кал. изъ 9-дм. легкой мортиры (длина хода нарѣзовъ 15 кал.) оказалась вполнѣ удовлетворительною. Чтобы выяснить значеніе удара, сравнивали воронки, получающіяся на поверхности бетона отъ разрыва положенной на бетонъ бомбы, съ воронками, получающимися при *ударахъ* бомбъ, снаряженныхъ и не снаряженныхъ.

При производствѣ этихъ опытовъ обнаружился рядъ обстоятельствъ, замедлявшихъ опыты и затруднявшихъ выводъ изъ нихъ положительныхъ указаній, а именно:

а) Вслѣдствіе большой стоимости бетонныхъ сооруженій, площадь ихъ выходила слишкомъ малою сравнительно съ площадью разсѣиванія (при стрѣльбѣ съ разстоянія болѣе $2^1/_2$ верстъ); по этому удачныя попаданія случались сравнительно рѣдко.

б) Въ бетонныхъ постройкахъ, возведенныхъ въ Николаевѣ, вслѣдствіе недостаточной прочности бетона, получались разрушенія, значительно превосходившія тѣ, которыя можно было ожидать на основаніи свѣдѣній объ иностранныхъ опытахъ *).

в) Вслѣдствіе не вполнѣ выработаннаго устройства детонаторовъ, многія бомбы не детонировали, а давали не полные взрывы.

Но, не смотря на эти затрудненія, затянувшія производство опытовъ на 6 лѣтъ и потребовавшія израсходованія болѣе 1000 снарядовъ разныхъ калибровъ, изъ этихъ опытовъ можно было вывести слѣдующія заключенія:

1) Полученные результаты подтвердили предположеніе, что бомбы, углубляющіяся въ бетонъ, производятъ замѣтно

*) По опытамъ въ Буржѣ (1887 г.), 22-сант. бомба, въ 5 кал. длины, вмѣщающая около 60 фн. мелинита, производитъ въ бетонѣ углубленіе не болѣе 1 фута. Въ Николаевѣ 8-дм. бомбы (22 фн. пироксилина) дѣлали въ верхнихъ слояхъ бетона воронки глубиною въ 1 ф., а въ нижележащихъ—въ $1^1/_2$ фута.

болѣе сильное разрушеніе, нежели бомбы, разрывающіяся на поверхности бетона. Этотъ результатъ заставляетъ употреблять для осадныхъ мортиръ исключительно *стальныя* пироксилинныя бомбы, изъ стали тѣхъ же качествъ, которыя требуются отъ палубобойныхъ снарядовъ; однако очко для детонатора и для ударной трубки признаю возможнымъ располагать въ головной части бомбъ (а не въ днѣ, какъ принято для палубобойныхъ бомбъ).

Слѣдуетъ замѣтить, что если сравнить *запасъ энергіи* разрывного заряда съ тою небольшою энергіею, которою обладаетъ при паденіи навѣсно-брошенная бомба, то казалось бы, что на разрушеніе бетона гораздо большее вліяніе долженъ оказывать *ударъ газовъ* при детонаціи заряда, нежели ударъ бомбы *).

Однакоже—на сколько можно судить по указанію опыта—углубленіе бомбы при ударѣ значительно способствуетъ увеличенію воронки, образуемой въ бетонѣ взрывомъ пироксилина. Это и заставляетъ требовать, чтобы пироксилинныя фугасныя бомбы не только не разбивались, но и не деформировались при ударѣ въ бетонъ.

2) Въ песчаныя и земляныя насыпи 9-дм. бомбы, бросаемыя съ разстоянія около $2^1/_2$ верстъ, углубляются до 12 футъ; поэтому только насыпи такой толщины, поглощающія всю энергію удара, приносятъ несомнѣнную пользу бетоннымъ сводамъ; менѣе толстыя насыпи (отъ 10 до 4 ф.), не предохраняя бетонъ отъ углубленія въ него бомбы, способствуютъ усиленію дѣйствія газовъ, представляя какъ бы забивку; насыпи не толще 4 футъ могутъ быть полезны въ томъ отношеніи, что, не препятствуя распространенію газовъ, могутъ удерживать въ себѣ часть осколковъ.

*) Принимая *запасъ энергіи въ одномъ фунтѣ пороха въ 25000 пудо-футъ*, а въ пироксилинѣ только въ 2 раза больше, т. е. въ *50000 пудо-футъ*, получимъ, что запасъ энергіи въ 70 фун. пироксилина (въ 9-дм. бомбѣ въ $4^1/_2$ калибра) равенъ *тремъ съ половиною милліонамъ пудо-футъ*. Между тѣмъ, какъ скорость удара при навѣсной стрѣльбѣ рѣдко достигаетъ 600 ф. с. и слѣд. *энергія удара* 9-дм. бомбы, вѣсящей 8 пуд., не достигаетъ и 50000 пудофутъ $\left(\frac{8.600^2}{32,2.2}=45000 \text{ п.ф.}\right)$. Такимъ образомъ запасъ энергіи разрывного заряда почти въ 80 разъ превосходитъ энергію удара бомбы.

3) 9-дм. фугасныя бомбы, разрывавшіяся между желѣзными рѣшетками, поставленными въ 3 ряда, на разстояніи 5 футъ одинъ отъ другого, и связанными между собою, разрушали всѣ три рѣшетки на протяженіи около 3 сажень.

4) Газы, образующіеся при детонаціи фугасныхъ бомбъ, разрывающихся снаружи построекъ, производятъ, врываясь черезъ двери и окна въ постройки, внутри ихъ сильныя поврежденія, разрушая деревянныя переборки и т. п. Такъ, напр., одна 9-дм. бомба, разорвавшаяся на поверхности бетона въ нѣсколькихъ шагахъ отъ входа въ колѣнчатый блиндированный проходъ, газами разрушила деревянную переборку, стоявшую въ этомъ проходѣ. Это заставляетъ не только снабжать окна и двери толстыми *желѣзными заслонами*, которые во время бомбардированія могутъ быть заперты герметически, но и прикрывать входы и окна казематированныхъ помѣщеній бетонными сводчатыми галереями, непозволяющими бомбамъ падать вблизи заслоновъ.

5) Разрушенія, производимыя фугасными бомбами въ непокрытомъ бетонѣ, напр., на поверхности бетонныхъ платформъ, брустверовъ и стѣнокъ, довольно разнообразны, въ зависимости отъ качествъ бетона. Былъ случай, что 9-дм. бомба, упавшая съ разстоянія 1250 саж. (уголъ возвыш. 57°, окончат. скор. 535 ф. с.) на непокрытый бетонный массивъ, произвела воронку глубиною въ 22 дм. и діаметромъ около сажени, т. е. раздробила около 1 куб. фута бетона на каждый фунтъ разрывного заряда. Въ большинствѣ случаевъ при паденіяхъ 9-дм. бомбъ, бросаемыхъ при тѣхъ же условіяхъ на бетонъ хорошаго качества, получались воронки *вдвое* меньшей глубины и вдвое меньшаго діаметра, т. е. количество раздробленнаго бетона было почти въ 8 разъ меньше.

При ударѣ не снаряженныхъ 9-дм. бомбъ объемъ воронки получался отъ 3 до 4 разъ меньше, нежели при снаряженныхъ бомбахъ.

Вообще эти опыты показали, что толстые бетонные своды, толщиною до 8 фт. хорошо сопротивляются ударамъ 9-дм. фугасныхъ бомбъ. Тонкія же покрытія изъ желѣза и бетона, толщиною около 2 футъ, пробивались 9-дм. бомбами насквозь.

На основаніи этихъ опытовъ у насъ рѣшено осадныя

мортиры, а также 8-дм. легкія и 6-дм. пушки снабжать фугасными бомбами.

Для 9-дм. и 8-дм. легкихъ мортиръ приняты пироксилинныя бомбы длиною въ $4^{1}/_{2}$ калибра, вмѣщающія влажнаго пироксилина: 9-дм.—70 фун., а 8-дюймовыя—50 фунтовъ, Для 6-дм. полевыхъ мортиръ приняты мелинитовыя бомбы длиною въ 3 калибра (съ разрывнымъ зарядомъ въ 15 фун.).

Для 6-дм. пушекъ, какъ тяжелыхъ, такъ и облегченныхъ, приняты мелинитовыя бомбы въ $2^{3}/_{4}$ калибра (съ разрывнымъ зарядомъ въ 12 фун.).

§ 19. Дѣйствіе по крѣпостнымъ стѣнамъ. Въ современныхъ крѣпостяхъ стѣны оборонительныхъ построекъ могутъ быть *металлическія* (башни) *и каменныя* (эскарпы, капониры).

Желѣзныя башни и батареи имѣются во многихъ иностранныхъ крѣпостныхъ; у насъ тоже онѣ имѣются только въ береговыхъ крѣпостяхъ, напр. въ Кронштадтѣ, на фортахъ «Константинъ» и «Графъ Милютинъ».

Вообще крѣпостныя башни представляютъ разнообразіе и въ *конструкціи*, и въ *металлѣ*; бываютъ башни желѣзныя и стальныя; для прикрытія стѣнъ башенъ употребляется закаленный чугунъ и бетонъ.

Условія борьбы съ береговыми башнями и броневыми батареями тѣ же, что и съ броненосными судами.

Борьба съ башнями, устраиваемыми въ сухопутныхъ крѣпостяхъ, значительно облегчается тѣмъ, что разрушеніе ихъ можетъ быть произведено нѣсколькими снарядами, попадающими близко одинъ отъ другого (на что нельзя разсчитывать при стрѣльбѣ противъ движущихся судовъ).

Это позволяетъ ограничиваться въ осадной артиллеріи пушками 6-дм. калибра и начальными скоростями въ 1500 ф. с.; снаряды для стрѣльбы по башнямъ, разумѣется, должны быть *бронебойные*, т. е. стальные, съ массивною головою. Противъ крышъ башень, которыя дѣлаются или плоскими или въ видѣ маловыпуклыхъ куполовъ, прицѣльная стрѣльба недѣйствительна; но снаряды, употребляемые въ осадной артиллеріи для навѣсной стрѣльбы по каменнымъ сводамъ (9-дм. и 8-дм. фугасныя бомбы), достаточны для разрушенія крышъ и куполовъ желѣзныхъ башень; успѣхъ стрѣльбы въ этомъ случаѣ

затрудняется только малою вѣроятностью попаданія, при навѣсной стрѣльбѣ, по малымъ цѣлямъ вообще.

Каменныя стѣны теперь располагаются обыкновенно такъ, что разрушать ихъ можно только *перекидными* выстрѣлами. Ввиду *трудности наблюденія* за дѣйствіемъ снарядовъ (попаданія снарядовъ не видны стрѣляющему), *малыхъ скоростей* при ударѣ, *малыхъ угловъ встрѣчи*, *небольшой мѣткости* (вслѣдствіе малыхъ начальныхъ скоростей) пробитіе бреши въ настоящее время составляетъ болѣе трудную задачу, нежели при гладкостѣнной артиллеріи, когда можно было примѣнять способъ Піобера.

Извѣстно, что систематическій способъ пробиванія бреши былъ выработанъ еще въ концѣ XVII вѣка знаменитымъ французскимъ инженеромъ *Вобаномъ*. По этому способу часть стѣны брешируемаго фаса *отрѣзалась* отъ остальной стѣны сплошною *сквозною* горизонтальною *бороздою*; для образованія борозды брешь-батареи располагались въ вѣнчаніи гласиса, т. е. не далѣе 25—50 сажень отъ стѣны; съ такого малаго разстоянія даже изъ гладкостѣнныхъ пушекъ можно было попадать въ желаемую точку и ядра дѣйствительно сажались вдоль борозды почти рядомъ одно возлѣ другого; при этомъ били въ одно мѣсто до тѣхъ поръ, пока изъ борозды не показывалась земля; тогда только переходили къ сосѣднему мѣсту борозды.

Піоберъ измѣнилъ (въ первой половинѣ истекшаго столѣтія) этотъ способъ тѣмъ, что принялъ въ соображеніе *сферу сотрясенія*, значительно превышающую діаметръ пробоины, производимой ядромъ.

По способу Піобера ядро при каждомъ послѣдующемъ выстрѣлѣ направлялось въ точку, лежавшую не рядомъ съ пробоиной, произведенной предшествовавшимъ выстрѣломъ, а на столько въ сторону, чтобы сферы сотрясенія, получавшіяся при двухъ послѣдующихъ выстрѣлахъ, соприкасались. Когда такимъ образомъ была пройдена вся борозда, направляли выстрѣлы въ *промежутки* между воронками, т. е. въ части стѣны уже разстроенныя предыдущими выстрѣлами; разрушеніе при этомъ шло гораздо быстрѣе, нежели при вобановскомъ способѣ. Кромѣ того Піоберъ уменьшилъ ширину бреши (примѣрно до 10 саж.), отрѣзая брешируемую часть стѣны, кромѣ горизонтальной, еще и двумя *вертикальными* бороздами.

Этими измѣненіями Піоберъ значительно сократилъ время и уменьшилъ число снарядовъ, расходовавшихся на пробиваніе бреши.

Такъ напр. при вобановскомъ способѣ требовалось на каждую брешь, при брешь-батареѣ изъ 4 орудій, нѣсколько недѣль времени и около 10000 снарядовъ.

При піоберовскомъ способѣ требовалось на каждую брешь, при такой же брешь-батареѣ около 6 часовъ времени и около 300 снарядовъ.

При прицѣльной стрѣльбѣ изъ нарѣзныхъ орудій подобную брешь можно произвести въ теченіе 3 — 4 часовъ, израсходовавъ при этомъ около 150 снарядовъ 6-дм. калибра.

Но случай *прямого* брешированія — прицѣльными выстрѣлами — теперь едва ли можетъ представиться. При *перекидной* же стрѣльбѣ (производимой обыкновенно съ разстояній 500—700 сажень) вертикальное разсѣиваніе доходитъ, примѣрно, до одной сажени; при такомъ разсѣиваніи уже нельзя разсчитывать на полученіе бороздъ и для образованія бреши примѣняется способъ *демолированія*, т. е. постепеннаго разбиванія верхней части стѣны. Для образованія бреши этимъ способомъ требуется около сутокъ времени и около 1000 выстрѣловъ. Столько потребовалось для образованія бреши въ Страсбургѣ, въ люнетѣ (1870 г.); такой же расходъ потребовался и на опытахъ мирнаго времени въ упраздненной германской крѣпости Грауденцѣ (въ 1873 г.)

При узкихъ и глубокихъ рвахъ углы паденія получаются болѣе 15°, траекторія выходитъ очень крута, а скорость при ударѣ снаряда мала. Увеличить энергію снаряда въ этомъ случаѣ можно только увеличеніемъ вѣса снаряда, а слѣдов. *калибра* орудія. На этихъ основаніяхъ послѣ франко-прускской войны 1870—71 г. г. въ осадной артиллеріи начали употреблять, кромѣ 6-дм. (15-сантим.) облегченныхъ пушекъ, преимущественно употребляемыхъ для брешированія, *короткія пушки* 8-дм. (21-сантим.) калибра.

Такъ въ Германіи	были введены	21-сантим.	пушки.
во Франціи	»	22 »	»
въ Австріи	»	18 »	»
у насъ	»	8 дм. легкія	

До появленія дробящихъ веществъ, главнымъ снарядомъ для стрѣльбы по каменнымъ стѣнамъ считались *обыкновенныя чугунныя* бомбы, разрывной зарядъ которыхъ (пороховой) составляетъ около $^1/_{20}$ доли вѣса бомбы.

Съ распространеніемъ дробящихъ веществъ въ комплектъ осадныхъ орудій начали назначать:

а) *фугасныя* бомбы, тонкостѣнныя, *стальныя*, длиною отъ 3 до 5 калибровъ, вмѣщающія разрывные заряды отъ $^1/_7$ до $^1/_5$ вѣса снаряда; такія бомбы, при попаданіи въ каменныя стѣны, дѣйствуютъ значительно сильнѣе чугунныхъ бомбъ; при паденіи на дно рва близъ каменной стѣны, онѣ разрываясь подъ стѣной, могутъ обрушить часть эскарпа; при паденіи на прикрытый путь, онѣ могутъ обрушить въ ровъ часть контръ-эскарпной стѣны.

б) *брозаитные* снаряды, толстостѣнные, стальные, длиною около $2^1/_2$ калибровъ, съ небольшими разрывными зарядами, преимущественно изъ мелинита; такіе снаряды, дѣйствуя при попаденіи въ стѣны не хуже чугунныхъ, могутъ при разрывѣ надъ брустверомъ, наносить пораженія прислугѣ и повреждать матеріальную часть артиллеріи (см. § 22).

Съ введеніемъ фугасныхъ бомбъ, дѣйствіе по крѣпостнымъ стѣнамъ 6-дм. (15-сан.) пушекъ настолько усилилось, что въ нѣкоторыхъ государствахъ 8-дм. легкія пушки были признаны излишними. Такъ въ Германіи 21-сан. пушка была вовсе выведена изъ осадной артиллеріи; во Франціи 22-сан. пушки хотя и значатся въ составѣ парковъ, но свѣдѣній объ устроиствѣ ихъ не имѣется. У насъ брозаитныхъ снарядовъ не употребляютъ.

Фугасныя же стальныя бомбы входятъ, какъ было уже упомянуто, въ боевые комплекты 9-дм., 8-дм. и 6-дм. мортиръ и 8-дм. легкихъ и 6-дм. пушекъ.

§ 20. Дѣйствіе по землянымъ постройкамъ. Значеніе ударнаго и фугаснаго дѣйствія. При дѣйствіи по землянымъ постройкамъ могутъ представиться слѣдующіе случаи:

1) Необходимо *сбить* на нѣкоторомъ протяженіи поверхность бруствера или траверза для того, чтобы *открыть* стоящія за ними орудія или раскрыть внутренность укрѣпленія;

2) необходимо произвести на наружной поверхности бруствера удобовосходимый обвалъ;

3) необходимо *раскрыть насыпь* прикрывающую сводъ или блиндажъ—если эти закрытія не могутъ быть пробиты съ одного выстрѣла.

Въ первомъ случаѣ разрушеніе бруствера еще можетъ быть произведено *ударнымъ* дѣйствіемъ снарядовъ большого калибра или большимъ числомъ снарядовъ среднихъ калибровъ (4—6-дм.), направленныхъ въ одно мѣсто. Въ остальныхъ же случаяхъ разрушеніе можетъ быть произведено только *фугаснымъ* дѣйствіемъ снарядовъ, т. е. дѣйствіемъ *газовъ, разбрасывающихъ* землю въ стороны.

Въ эпоху гладкостѣнной артиллеріи случалось, что ядра, засѣдавшія въ крѣпостныхъ брустверахъ, не только не разрушали ихъ, но дѣлали ихъ еще прочнѣе, уплотняя насыпь (Севастополь).

Съ введеніемъ нарѣзныхъ орудій дѣло нѣсколько измѣнилось: при большой *энергіи*, которою обладаютъ снаряды морскихъ орудій, иногда отдѣльно попадающіе неснаряженные снаряды большихъ калибровъ производили замѣтныя поврежденія въ береговыхъ брустверахъ. Съ другой стороны — вслѣдствіе большой *мѣткости* осадныхъ и крѣпостныхъ орудій. снаряды, попадающіе—при демонтированіи орудій—въ большомъ числѣ въ одно мѣсто бруствера, пробиваютъ въ немъ обыкновенно болѣе или менѣе глубокую борозду, чѣмъ облегчается демонтированіе орудій.

Вслѣдствіе большихъ разрушеній, произведенныхъ англійскимъ флотомъ въ укрѣпленіяхъ Александріи (11 и 12 іюля 1882 г.), у насъ возникъ вопросъ: достаточно ли защищены береговыя орудія земляными брустверами 6-саж. толщины отъ морскихъ снарядовъ наибольшихъ калибровъ?

Для рѣшенія этого вопроса у насъ, были произведены на Охтенскомъ полигонѣ въ 1887 г. опыты стрѣльбы изъ орудій 16-дм., 11-дм. и 6-дм. калибровъ по песчаному и земляному брустверамъ толщиною отъ 6 до 8 саженъ. (При этомъ пользовались опытнымъ экземпляромъ 16-дм. пушки, изготовленнымъ Обуховскимъ заводомъ).

Результаты этихъ опытовъ привели къ слѣдующимъ заключеніямъ:

1) При одинаковыхъ условіяхъ попаданія, земли выбрасывается въ $1^1/_2$ раза болѣе, нежели песку.

2) Количество выброшенной земли пропорціонально вѣсу разрывного заряда; среднимъ числомъ на 1 фунтъ разрывного заряда приходится 11—12 куб. футъ песку.

3) Не снаряженные снаряды, попадающіе наивыгоднѣйшимъ образомъ (на 2 или 3 фута ниже наружнаго гребня вала) выбрасываютъ отъ $1^1/_2$ до 2 разъ менѣе земли, нежели обыкновенныя снаряженныя бомбы тѣхъ же калибровъ (разрывной зарядъ которыхъ составляетъ около $^1/_{20}$ вѣса бомбы); дѣйствіе неснаряженныхъ снарядовъ въ пескѣ втрое слабѣе.

4) Для пробиванія борозды черезъ весь брустверъ 6-саженной толщины нужно, чтобы попало по одному направленію:

16-дм. бомбъ отъ 4 до 5.
11-дм. » » 6 » 7.
6-дм. фугасныхъ (раз. зар. 12 фн.)—7.

Изъ этихъ чиселъ видно, что при *одинаковомъ* количествѣ *выпущеннаго металла*, а также въ *одинаковое время стрѣльбы* (по скорости стрѣльбы большіе калибры уступаютъ меньшимъ) *средніе* (6-дм.) *калибры имѣютъ преимущество* передъ большими для разрушенія земляныхъ брустверовъ. Отсюда же видно, что—при малой мѣткости стрѣльбы съ судовъ—нужно потратить не мало выстрѣловъ, чтобы пробить борозду во всю толщину 6-саж. бруствера.

Такимъ образомъ опытъ показываетъ, что большія морскія орудія, если онѣ не снабжены фугасными бомбами, уступаютъ при стрѣльбѣ по брустверамъ 6-дм. пушкамъ, стрѣляющимъ фугасными бомбами.

Кронштадтскіе опыты 1890—94 гг. показали, что при дѣйствіи по землянымъ насыпямъ фугасныя бомбы, снаряженныя дробящими веществами, не обнаруживаютъ замѣтнаго преимущества передъ фугасными бомбами, снаряженными селитроугольнымъ порохомъ. Такъ какъ для дѣйствія по землянымъ насыпямъ не требуется особой прочности, то по этому наши осадныя орудія снабжаются, кромѣ стальныхъ фугасныхъ бомбъ (§ 18), *пороховыми* фугасными бомбами, болѣе дешевой конструкціи. Такія бомбы, состоящія, какъ извѣстно, изъ стального

корпуса и чугунной *рифленой* (для увеличенія числа осколковъ) головки, приняты, кромѣ осадныхъ, и къ крѣпостнымъ орудіямъ 8-дм. и 6-дм. калибра.

Слѣдуетъ однако замѣтить, что снаряженіе длинныхъ бомбъ порохомъ представляетъ неудобство, которое до сихъ поръ не удалось вполнѣ устранить: длинный столбъ зерненаго пороха *спрессовывается* при смѣщеніи снаряда; вслѣдствіе этого часть разрывного заряда догораетъ уже послѣ разрыва снаряда, отчего фугасное дѣйствіе ослабляется. Недостатокъ этотъ только отчасти устраняется *перегородкою*, принятою въ нашихъ пороховыхъ фугасныхъ 8-дм. и 6-дм. бомбахъ. Другая мѣра состоитъ въ плотномъ утряхиваніи разрывного заряда при снаряженіи.

Наши фугасныя пороховыя бомбы имѣютъ длину около 3 калибровъ и заключаютъ въ себѣ заряды: 8-дюймовая—въ 23 фунта, 6-дм. пушечная—въ 10 фн., 6-дм. мортирная (съ болѣе тонкими стѣнками)—въ 12 фун.

Для 42-лин. пушекъ употребляются фугасныя бомбы со стальною головкою (безъ внутреннихъ желобковъ), безъ перегородки (съ разрывнымъ зарядомъ въ 4 фун. пороха).

ГЛАВА V.

Дѣйствіе по живымъ цѣлямъ.

§ 21. Дѣйствіе ружейныхъ пуль. Для пораженія войскъ употребляютъ: *ружейныя пули, гранаты, шрапнель и картечь.* Мы разсмотримъ сначала дѣйствіе ружейныхъ и револьверныхъ пуль по войскамъ, а потомъ по тѣмъ прикрытіямъ, которыми войска могутъ пользоваться въ полевомъ бою.

Данныя для сужденія о дѣйствіи пуль по войскамъ, за недостаткомъ указаній боевого опыта, выводятся иногда изъ результатовъ стрѣльбы по трупамъ людей и лошадей. Помѣщая рядомъ съ такими цѣлями деревянные щиты, нашли, что пули, пробивающія *сосновую* доску въ *1 дюймъ* толщиною, способны выводить людей изъ строя, такъ какъ пробиваютъ кожу и проникаютъ въ мягкія части тѣла.

Энергія пули, достаточная для выведенія человѣка изъ строя—очень не велика *).

Эта энергія отъ 150 до 200 разъ меньше дульной энергіи 4-лин. и 3-лин. пуль, чѣмъ и объясняется, что какъ тѣ, такъ и другія сохраняютъ на разстояніяхъ до 4500 шаг. способность пронизывать насквозь человѣческое тѣло въ мягкихъ частяхъ или раздроблять кости. На среднихъ боевыхъ дистанціяхъ 3-лин. пули могутъ пронизывать груду труповъ толщиною болѣе аршина (около 80 сант.) при нормальномъ содержаніи

*) Такъ *3-лин.* пуля (вѣсомъ около $3^1/_2$ зол.) пробиваетъ кожу и засѣдаетъ въ мускулахъ человѣка при скорости попаданія около 130 ф. с. (40 метр.), т. е. обладая энергіею въ одинъ *килогр.-метръ* (*0,2 пудофута*).

костей ($^1/_4$ костей на $^3/_4$ мягкихъ частей). На 1500 шаг. 3-лин. пуля пробиваетъ ногу лошади, раздробляя кость *).

Изъ *револьверовъ*, назначаемыхъ для личной обороны, стрѣляютъ на малыя разстоянія; можно считать достаточнымъ, если револьверная пуля пробиваетъ, съ разстоянія 30 шаговъ, $1^1/_2$ дюймовую сосновую доску **).

Въ первое время послѣ появленія 3-лин. ружей и пуль съ твердыми оболочками о дѣйствіи этихъ пуль были распространены разнорѣчивыя мнѣнія.

Такъ многіе хирурги, преимущественно германскіе, основываясь на результатахъ стрѣльбы по трупамъ и по металлическимъ сосудамъ, наполненныхъ жидкостью, утверждали, что на разстояніяхъ до 300 метровъ 3-лин. пули наносятъ слишкомъ тяжкія, почти не излѣчимыя, пораненія; утверждали, что выходныя отверстія пулевыхъ каналовъ почти въ 10 разъ превосходятъ входныя; при попаданіи пуль въ кости, осколки послѣднихъ дѣйствуютъ, какъ картечь, разрывая ткани вокругъ пулевого канала; попадая съ большою скоростью въ органы, наполненные жидкостью, пули разрываютъ такіе органы, вслѣдствіе гидростотическаго давленія, дѣлая подобныя пораненія безусловно смертельными. Вообще высказывалось мнѣніе, что почти всѣ раны, нанесенныя съ малыхъ разстояній, должны быть смертельными, что открытая атака на пѣхоту, вооруженную 3-лин. оружіемъ, невозможна; даже полосу въ 300 метровъ впереди стрѣляющей пѣхоты нѣкоторые называли

*) При употребленіи 3-лин. ружей Манлихера во время междуусобной войны въ Чили (въ 1891 г. замѣчено было, что пули, пронизывавшія человѣка, убивали и сзади стоявшаго). Даже при менѣе дѣйствительныхъ ружьяхъ (напр. прусскихъ игольчатыхъ) было замѣчено, что у раненыхъ болѣе 80% ранъ были сквозныя и только въ остальныхъ случаяхъ пули засѣдали въ тѣлѣ.

**) Нашъ солдатскій револьверъ Смита и Вессона, сообщающій 4,2-лин. пулѣ въ $3^1/_2$ зол., скорость около 200 мет., пробиваетъ съ разстоянія 25 шаг. 4 дюймовыя доски; нашъ 3-лин. револьверъ, сообщающій пулѣ вѣсомъ въ 2 зол. скорость въ 290 мет., производитъ такое же дѣйствіе съ разстоянія 35 шаг. Французскій 11-мил. револьверъ обр. 1873 г. (пуля 3 зол.) пробиваетъ съ разстоянія 20 шаг. $1^1/_2$-дюймовую доску; однако пуля его неспособна раздробить ногу лошади.

полосою смерти. Хотя такое представленіе о дѣйствіи 3-лин. пуль съ малыхъ дистанцій и не подтверждалось отдѣльными наблюденіями надъ дѣйствіемъ пуль при покушеніяхъ на самоубійства и при усмиреніи уличныхъ безпорядковъ *); тѣмъ не менѣе въ нѣкоторыхъ арміяхъ было распространено преувеличенное представленіе о смертоносности 3-лин. пуль на малыхъ разстояніяхъ.

Такъ англійскіе войска во время читральской экспедиціи (1891 г.) были непріятно поражены, когда убѣдились, что многіе туземцы и лошади ихъ, раненые во время атаки, не падали немедленно, но сохраняли достаточно силъ, чтобы достигнуть цѣли, а люди еще были способны вступать въ рукопашный бой. При этомъ нѣкоторые изъ туземцевъ, получившіе серьезные раны, показали замѣчательные примѣры выносливости **) и признавали смертельными только раны въ голову и въ желудокъ.

Такой результатъ былъ приписанъ слабому дѣйствію 3-лин. оружія и изъ рядовъ англійскихъ войскъ явилось требованіе, удовлетворить которому всегда старались охотники на хищныхъ звѣрей, именно: чтобы пули ихъ ружей были способны не только ранить врага, но и валить его, не допуская до схватки.

*) Такъ изъ покушавшихся на самоубійство одинъ нанесъ себѣ 3-лин. пулей рану въ грудь на вылетъ и выздоровѣлъ черезъ 20 дней; другой выстрѣлилъ себѣ въ голову изъ 3-лин. ружья съ разстоянія 2-хъ дм.; пуля пробила насквозь черепъ, сдѣлавъ отверстія съ гладкими краями; черезъ мѣсяцъ раненый выздоровѣлъ.

При употребленіи войскъ противъ стачниковъ наблюдались такіе примѣры: а) въ Іоркширѣ изъ 18 раненыхъ съ разстоянія 200 мет. только 2 получили смертельныя раны; остальные были ранены легко; б) въ Фурми изъ 40 человѣкъ, пораженныхъ съ разстоянія 100 мет., 8 были убиты, остальные 32 выздоровѣли.

**) Такъ напр. докторъ Гамильтонъ приводитъ случай, когда человѣкъ, тѣло котораго было пронизано 5 пулями, имѣлъ силы добраться до перевязочнаго пункта; другой, которому пуля пробила шею и вышла черезъ ротъ, самъ добрался до перевязочнаго пункта и затѣмъ вполнѣ выздоровѣлъ.

Другіе наблюдатели приводятъ случаи, когда туземцы раненые двумя или тремя пулями, могли еще пройти 10—12 верстъ.

Удовлетворяя этому требованію, англійское правительство рѣшило ввести къ 3-лин. ружьямъ *Ли-Метфорда* пули съ *ослабленною* оболочкою; было испытано и послѣдовательно введено нѣсколько образцовъ такихъ пуль, причемъ оболочка или срѣзалась спереди или на поверхности ея дѣлались продольные сквозные надрѣзы *).

Хотя такое ослабленіе оболочки противорѣчило ея назначенію (прочность оболочки устанавливалась такъ, чтобы на ней получались отчетливые отпечатки нарѣзовъ, дабы она обезпечивала пулѣ вращеніе и предохраняла сердечникъ отъ плавленія), но все-таки во многихъ арміяхъ, въ томъ числѣ и у насъ, было рѣшено провѣрить опытомъ на сколько вслѣдствіе ослабленія оболочки (вызывающаго деформацію пули при проникании въ тѣло), пораненія будутъ болѣе тяжкими.

Хирурги, приглашенные въ нѣкоторыя изъ войсковыхъ коммиссій, производившихъ эти опыты, указали, что при стрѣльбѣ по трупамъ, вслѣдствіе измѣненія упругости тканей, прекращенія кровообращенія, образованія газовъ въ нѣкоторыхъ органахъ и друг. измѣненій, нельзя поручиться, что пули будутъ производить такія же разрушенія, какъ и въ живомъ тѣлѣ; въ особенности разница должна обнаружиться, въ кровотеченіяхъ, вызываемыхъ пораненіями при прочныхъ и ослабленныхъ оболочкахъ, т. к. въ послѣднемъ случаѣ число разорванныхъ кровеносныхъ сосудовъ должно быть больше.

Вслѣдствіе такого указанія стрѣльба производилась по живымъ лошадямъ **) и др. животнымъ, тѣло которыхъ по сопротивленію ближе подходитъ къ человѣческому; стрѣляли паралельно въ сосѣднія части тѣла пулями съ прочными и ослабленными оболочками; заряды употреблялись полные и уменьшенные, соотвѣтствующіе разнымъ дистанціямъ. Опыты эти привели къ заключенію, что хотя пули съ ослабленными

*) Одинъ изъ этихъ образцовъ—*думъ-думъ*, чаще другихъ упоминавшійся въ военныхъ извѣстіяхъ, имѣлъ оболочку со срѣзанною вершиною такъ, что головка сердечника была обнажена.

**) Только въ нѣкоторыхъ случаяхъ лошадей хлороформировали; въ большинствѣ же случаевъ опытъ былъ обставленъ болѣе жестоко: стрѣляли въ привязанныхъ или движущихся лошадей.

оболочками производятъ раны большихъ размѣровъ, труднѣе излѣчимыя, вслѣдствіе засѣданія въ нихъ постороннихъ тѣлъ, но такія пораненія не настолько увеличиваютъ потери крови и не на столько ослабляютъ раненыхъ, чтобы стоило вводить пули съ ослабленными оболочками; съ другой стороны стрѣльба такими пулями значительно теряетъ въ мѣткости и въ дѣйствіи по *твердымъ* предметамъ.

На основаніи этихъ опытовъ ни въ одной изъ большихъ армій, кромѣ англійской, не рѣшились замѣнять прочныя оболочки пуль ослабленными. Предложеніе снабжать войска патронами двухъ образцовъ—съ прочными и ослабленными оболочками—тоже нигдѣ не было принято, какъ мѣра, крайне неудобная въ боевомъ и административномъ отношеніяхъ.

Неудачный исходъ опытовъ съ деформирующимися пулями можно было предвидѣть и его не трудно объяснить. Охотники, употребляющіе такія пули знаютъ, что для того, чтобы свалить съ одного выстрѣла большого звѣря, нужно попасть въ жизненный органъ: въ голову, въ сердце; при малѣйшемъ промахѣ охотникъ подвергается большой опасности.

Въ человѣческомъ тѣлѣ только пораненіе нѣкоторыхъ органовъ вызываетъ болѣе или менѣе скорую смерть; это пораненіе сердца, мозга, головного и спинного, крупныхъ сосудовъ, полости живота; контуръ этихъ органовъ занимаетъ около $^1/_4$ поверхности, представляемой спереди тѣломъ человѣка.

На фиг. 7 (чер. II) показанъ рисунокъ, составленный швейцарскимъ докторомъ *Бирхеромъ*; густыми штрихами отмѣчены органы, пораненіе которыхъ въ большинствѣ случаевъ смертельно; контуръ ихъ составляетъ 25% площади тѣла; менѣе густыми штрихами показаны органы, поврежденіе которыхъ сопровождается тяжелыми послѣдствіями; контуръ ихъ составляетъ около 15% площади тѣла; раны, приходящіяся на остальные 60% площади тѣла, болѣе или менѣе легкія; болѣзненность ихъ можетъ зависѣть отъ большей или меньшей деформаціи пули (отъ того, попадаетъ ли пуля прямымъ полетомъ или съ рикошета), отъ особенностей нервной организаціи, отъ изнѣженности натуры, отъ болѣе или менѣе возбужденнаго состоянія раненаго; задаваться тѣмъ, чтобы при

пораненiи въ эти части тѣла пулею, каждая рана валила съ ногъ человѣка—невозможно.

Приведенная схема вполнѣ подтверждается боевымъ опытомъ. При сравненiи статистическихъ свѣдѣнiй объ отношенiяхъ числа *убитыхъ* къ числу всѣхъ *пораженныхъ пулями* въ разныхъ сраженiяхъ, начиная съ середины XVIII в. и до нашего времени, оказывается, что число *убитыхъ* составляетъ въ среднемъ около 25% всѣхъ *пораженныхъ пулями*; для отдѣльныхъ сраженiй это отношенiе колеблется отъ 16% до 40%.

За этотъ перiодъ времени фигура и вѣсъ пули мѣнялись въ очень широкихъ предѣлахъ, и это не отражалось замѣтно на отношенiи между убитыми и ранеными.

Въ заключенiе замѣтимъ, что хотя далеко не всѣ хирурги признаютъ разницу въ пораненiяхъ 3-лин. пулями съ малыхъ и большихъ дистанцiй, но все-таки большинство изъ нихъ считаетъ, что на малыхъ дистанцiяхъ пораненiе костей имѣетъ обыкновенно болѣе тяжелый характеръ, т. к. въ этомъ случаѣ, кромѣ сквозныхъ пробоинъ, отдѣляются часто и осколки; при продольныхъ пораненiяхъ (лежащихъ людей) длина пульныхъ каналовъ на малыхъ разстоянiяхъ получается больше, нежели на большихъ. Ввиду этого получаютъ значенiя прикрытiя, которыя часто хотя и не останавливаютъ пуль, но уменьшаютъ ихъ скорость.

Дѣйствiе ружейныхъ пуль по твердымъ предметамъ зависитъ:

1) отъ твердости и свойствъ поражаемаго предмета;

2) отъ твердости пули (отъ степени деформацiи);

3) отъ скорости при ударѣ, слѣдовательно отъ разстоянiя;

4) отъ формы головной части и поперечной нагрузки пули; при данномъ чертежѣ пули форма и поперечная нагрузка могутъ рѣзко измѣниться вслѣдствiе деформацiи пули при ударѣ;

5) отъ скорости вращенiя пули, отъ которой зависитъ устойчивость оси фигуры при проникании въ среду;

6) отъ угла встрѣчи, отъ котораго зависитъ отклоненiе пули отъ направленiя движенiя при ударѣ *).

По *твердости* различные предметы, встрѣчающiеся въ

*) 3-лин. пули, падающiя на ½-дм. деревянныя доски подъ малыми углами (около 5°), не пробиваютъ ихъ, рикошетируя и оставляя въ точкѣ встрѣчи только слабые слѣды.

полевомъ бою, могутъ быть раздѣлены на *очень твердые* (камень, желѣзные и стальные листы) и *менѣе твердые* (разные сорта земли и дерева, кожа).

При ударѣ въ очень твердые преметы пули, даже покрытыя металлическими оболочками, сильно деформируются; пули мягкаго свинца расплющиваются, болѣе твердаго — разбиваются на мелкіе куски. Углубленія, получающіяся при этомъ, увеличиваются со скоростью удара, слѣдов. съ уменьшеніемъ разстоянія до цѣли. Опыты показали, что при *одинаковыхъ скоростяхъ* попаданія дѣйствіе 3-лин. (оболочечныхъ) пуль по *желѣзнымъ* листамъ мало превосходитъ дѣйствіе 4-лин. (обернутыхъ бумагою) пуль.

При скорости удара охоло 400 метровъ тѣ и другія пули пробиваютъ желѣзные и стальные (изъ мягкой стали) листы толщиною около $1^1/_2$ линіи; разница только въ томъ, что 4-лин. пули имѣли скорость въ 400 метр. на разстояніе около 100 шаг., а 3-линейныя—около 600 шаг. отъ дула.

На постройкахъ изъ *твердыхъ породъ камня* не получается почти никакихъ углубленій отъ 3-лин. пуль.

Тонкія *кирпичныя* стѣнки не вполнѣ надежно защищаютъ человѣка отъ 3-лин. пуль: если нѣсколько пуль отъ залпа попадаетъ въ одно мѣсто, то въ такой стѣнкѣ образуется отверстіе и пули проникаютъ насквозь.

При ударѣ въ *менѣе твердыя* среды (дерево, земля, песокъ) 3-лин. пули деформируются гораздо меньше, нежели 4-линейныя; послѣднія получали при ударѣ грибовидную форму, и тѣмъ въ большей степени, чѣмъ больше скорость при ударѣ. Деформація эта значительно препятствовала прониканію пуль и вслѣдствіе этого 4-лин. пули, выстрѣленныя съ большихъ дистанцій, проникали въ упомянутыя среды глубже нежели съ малыхъ *). Глубины же проникація 3-лин. пуль увеличи-

*) Такъ 4-лин. пули (изъ чистаго свинца съ бумажной оберткой) углублялись (при начальной скорости около 440 метр.):

Съ разстояній	Въ твердыя породы дер.	Въ земляной брустверъ.
50 шаг.	на $3^1/_2$ дм.	на 6 дм.
450 »	» 3 »	» 9 »
2000 »	» 1 »	» 6 »

При большихъ скоростяхъ вліяніе деформаціи еще замѣтнѣе отражается на углубленіи пуль.

вается съ уменьшеніемъ разстоянія и значительно больше, нежели для свинцовыхъ пуль.

Такъ при стрѣльбѣ по сухому *еловому* дереву 3-лин. пули углубляются съ разстояній: 150 шаг.—на 30 *дюймовъ*, 1000 шаг.—на 10 дм., 2500 шаг.—почти на 2 *дюйма*.

Почти настолько же углубляются 3-лин. пули съ среднихъ разстояній въ свѣженасыпанныя *земляныя* насыпи; на самыя дальнія разстоянія (3500 ш.) 3-лин. пули углубляются въ землю на 4—6 *дюйм*. При попаданіи въ бруствера изъ *крупнаго* песка (гравія) 3-лин. пули деформируются и потому на малыхъ дистанціяхъ углубляются меньше, нежели на большихъ.

Переносные предметы (лопаты, нагрудники, ранцы, свернутыя шинели и палатки), которые часто рекомендуются для прикрытія людей отъ пуль, пробивались на близкихъ дистанціяхъ (около 100 шаг.) даже 4-лин. пулями. 3-лин. пули производятъ подобное же дѣйствіе на разстояніяхъ до 500 шаговъ.

Слѣдуетъ однако замѣтить, что хотя подобныя закрытія, равно какъ и другія, встрѣчающіяся въ полевомъ бою (деревья, заборы, стѣны деревянныхъ домовъ) и пробиваются ружейными пулями, но закрытія эти все таки могутъ принести пользу, т. к. пробившія ихъ пули наносятъ менѣе тяжелыя раны (если онѣ при прохожденіи черезъ прикрытіе не потеряли правильной формы).

Щиты изъ *твердой* стали толщиною около $1^1/_2$ линіи не пробиваются ружейными пулями, даже съ небольшихъ разстояній. Но такіе щиты выходятъ на столько тяжелыми, что если и могутъ быть употребляемы пѣхотою, то развѣ въ условіяхъ осадной и крѣпостной войны. Вѣсъ стальныхъ щитовъ, располагаемыхъ иногда на полевыхъ лафетахъ, доходитъ до *6 пудовъ*, при чемъ они даютъ укрытіе только двумъ №№ прислуги. Столь большой вѣсъ лафетныхъ щитовъ препятствуетъ ихъ распространенію.

Крѣпостныя ружья. До появленія 3-лин. пуль съ твердыми оболочками, для пробиванія съ большихъ разстояній закрытій, употребляемыхъ при веденіи осадныхъ работъ и при оборонѣ крѣпостей, пользовались *крѣпостными ружьями*, стрѣлявшими *стальными* пулями вѣсомъ до 30 *золотниковъ*.

Въ виду большого вѣса пули, *подвижность* отъ крѣпостнаго ружья требовалась только въ такой степени, чтобы *одинъ* человѣкъ безъ большаго утомленія могъ перемѣстить на нѣкоторое разстояніе, какъ самое ружье, такъ и запасъ его патроновъ для начала стрѣльбы. Кромѣ того требовалось чтобы всякій стрѣлокъ, безъ спеціальной подготовки, могъ изъ него удобно стрѣлять во всѣхъ положеніяхъ: стоя, сидя и лежа.

У насъ (въ 1876 г.) было принято крѣпостное ружье съ затворомъ *Крнка*; главныя данныя его устройства были слѣдующія:

Калибръ ствола	8 линій
вѣсъ стальн. пули съ мѣдн. пояскомъ .	30 зол.
начальная скорость	1400 ф. с.
вѣсъ ружья	50 фунт.

Внизу ствола былъ укрѣпленъ мѣдный крюкъ, зацѣпляемый за мѣшокъ съ землею, черезъ что уменьшалось дѣйствіе отдачи, ослабляемое кромѣ того пружинами между затылкомъ и прикладомъ.

Разрушительное дѣйствіе 8-лин. крѣпостного ружья было достаточно для пробиванія съ разстоянія около *версты* большинства прикрытій, употребляемыхъ въ осадной и крѣпостной войнѣ. Такъ съ разстояній 1000—1500 шаг. пули его могли пробивать земляной мѣшокъ или сапный туръ, насыпанный землей и поражать людей, находящихся позади ихъ.

Желѣзную плиту толщиною 1 дм. 8-лин. пули не пробивали даже съ самыхъ малыхъ разстояній. Два листа толщиной въ 1/2 дм., поставленные одинъ за другимъ, 8-лин. пули могли пробить съ разстоянія не болѣе 400 шаг.; одинъ такой листъ могъ быть пробитъ съ большихъ разстояній.

Хотя наше крѣпостное ружье удовлетворительно выдержало боевое испытаніе во время войны 1877—78 гг. *); но при настоящемъ состояніи ружейной техники оно не можетъ быть

*) Когда наши войска подъ Плевной заняли первый гребень Зеленыхъ горъ, то стрѣлки, вооруженныя крѣпостными ружьями, были выдвинуты въ переднюю траншею и обстрѣливали продольно, на довольно значительное разстояніе, ходы сообщенія между турецкими укрѣпленіями. Дѣйствіями этихъ ружей начальствующіе лица остались довольны.

признано удовлетворительнымъ, ни по *удобству обращенія*, ни въ *балистическомъ* отношеніи.

Относительно *удобства обращенія* обнаружилось:

1) экстракція гильзъ (производившаяся ударомъ затвора по экстрактору, а не вытягиваніемъ) не всегда была исправна;

2) употребленіе для уменьшенія отдачи земляного мѣшка оказалось неудобнымъ: прежде чѣмъ начать стрѣльбу, стрѣлокъ долженъ былъ накопать земли и, наполнивъ ею довольно большой мѣшокъ (имѣющій около 8 куб. футъ земли), завязать его и уложить на него ружье такъ, чтобы крюкъ *плотно* прилегалъ къ мѣшку; при несоблюденіи этого условія мѣшокъ разрывался крюкомъ (хотя подъ крюкъ обыкновенно подкладывался сложенный запасный мѣшокъ);

3) отдача, не смотря на пользованіе землянымъ мѣшкомъ, была довольно сильна;

4) вслѣдстіе порчи мѣшка непріятельскими пулями (или отъ собственныхъ выстрѣловъ) стрѣльбу нужно было прекращать до замѣны мѣшка новымъ.

Балистическія качества нашего 8-лин. ружья были слабы вслѣдствіе небольшой начальной скорости. Увеличивъ начальную скорость, можно даже при меньшемъ вѣсѣ пули достигнуть большаго *разрушительнаго дѣйствія*, большей *мѣткости* и *отлогости* траекторіи.

Въ виду упомянутыхъ слабыхъ сторонъ нашего 8-лин. крѣпостного ружья, у насъ было предположено испытать крѣпостное ружье, проектированное по образцу скорострѣльныхъ пушекъ, калибровъ въ 1 дм., вѣсомъ около $1^1/_2$ пуда.

Послѣ введенія 3-лин. пѣхотныхъ винтовокъ, мало уступающихъ въ разрушительномъ дѣйствіи 8-лин. крѣпостнымъ ружьямъ, послѣднія были выведены изъ употребленія.

Въ настоящее время крѣпостныхъ ружей нигдѣ не употребляютъ.

§ 22. Дѣйствіе осколками. Устройство полевыхъ гранатъ.

Специальные снаряды (бронебойные, фугасные), употребляемые въ осадной, крѣпостной и береговой артиллеріи, могутъ, производя требуемое отъ нихъ разрушительное дѣйствіе, наносить сильныя пораженія людямъ, находящимся вблизи точки попа-

данія снаряда. Такъ бомба, пробившая бортъ или палубу корабля, вноситъ внутрь корабля массу осколковъ желѣза и дерева, которые вмѣстѣ съ осколками бомбы, дѣйствуютъ какъ картечь; бомба, пробившая сводъ каземата, наноситъ сильныя пораженія внутри каземата. Но съ другой стороны специальные снаряды, не попадающіе въ цѣль, часто не наносятъ никакихъ пораженій (напр. бронебойная бомба, рикошетирующая отъ поверхности воды и перелетающая черезъ палубу; фугасная бомба, разрывающаяся глубоко въ землѣ и т. п.). Поэтому во всѣхъ родахъ артиллеріи употребляются снаряды, приспособленные для пораженія войскъ.

При гладкихъ орудіяхъ, а также при нарѣзной артиллеріи до франко-прусской войны, для пораженія войскъ почти исключительно употреблялись обыкновенныя *чугунныя гранаты* и бомбы, а на близкихъ разстояніяхъ картечь *).

Обыкновенныя гранаты и бомбы (чугунныя, одностѣнныя, съ толщиною стѣнъ около $^1/_6$ калибра, длиною въ $2^1/_2$ калибра, разрывной зарядъ около $^1/_{25}$ вѣса снаряда) не способны къ нанесенію сильныхъ пораженій войскамъ, потому что даютъ при разрывѣ небольшое число (20—30) осколковъ, способныхъ выводить людей изъ строя; но за то снаряды эти были до нѣкоторой степени универсальны: большіе осколки ихъ могутъ иногда повреждать орудія и лафеты; они могутъ разбивать каменныя стѣны; при достаточномъ калибрѣ они могутъ разрушать земляныя насыпи. Такою универсальностью и дешевизною изготовленія объясняется большое распространеніе обыкновенныхъ гранатъ и бомбъ: онѣ составляли главный снарядъ для орудій всѣхъ родовъ и калибровъ, исключая береговыхъ; для послѣднихъ число обыкновенныхъ бомбъ составляло только $^1/_4$—$^1/_5$ долю комплекта. Послѣ франко-прусской войны во всѣхъ

*) Въ гранатахъ, принятыхъ къ нашимъ полевымъ пушкамъ, обр. 1867 г. головной части былъ приданъ видъ шара, соединеннаго тонкими стѣнками съ цилиндрической частью (фиг. 8). При разрывѣ снаряда этотъ шаръ отдѣлялся цѣликомъ и предполагалось, что онъ, рикошетируя подобно ядру, будетъ наносить пораженія въ заднихъ линіяхъ непріятеля. Снаряды эти, названные *шарохами*, употреблялись во время войны 1877—8 г.г. вмѣсто гранатъ, а также снаряженныя вмѣстѣ съ порохомъ и пулями; въ послѣднемъ случаѣ они наз. *картечными* шарохами.

государствахъ начались дѣятельные опыты надъ улучшеніемъ конструкціи шрапнели, которая хотя и была изобрѣтена въ въ началѣ текущаго столѣтія, но за неимѣніемъ хорошихъ дистанціонныхъ трубокъ не получала распространенія. Послѣ ряда усовершенствованій шрапнель была повсемѣстно признана (въ 80-хъ годахъ), какъ лучшій снарядъ для пораженія войскъ. Распространеніе бетона и желѣза, вызвавшее употребленіе фугаснымъ и бронебойныхъ снарядовъ, настолько умалило значеніе обыкновенныхъ чугунныхъ гранатъ и бомбъ, что у насъ впредь рѣшено не изготовлять подобныхъ снарядовъ, т. к. имѣющіеся запасы послѣднихъ вполнѣ обезпечиваютъ потребность въ нихъ для практической стрѣльбы.

Для полевой и горной артиллеріи, кромѣ шрапнели и картечи, послѣ войны 1870—71 г.г. повсемѣстно приняты гранаты, достаточно прочныя для того, чтобы онѣ могли разрушать встрѣчающіяся въ полевомъ бою постройки, но приспособленныя къ разрыву на большое число осколковъ.

Для достиженія послѣдней цѣли было испытано нѣсколько средствъ; нѣкоторые образцы принимались на службу въ томъ или другомъ государствѣ. Такъ были испытаны слѣдующія средства:

1) Сѣть бороздъ на внутренней поверхности. Средство это испытывалось еще для сферическихъ снарядовъ, но не давало удовлетворительныхъ результатовъ. Въ послѣднее время (1889 г.) это средство было удачно примѣнено ген.-маіоромъ Энгельгардтомъ для бомбы 6-дм. полевой мортиры, а затѣмъ распространено для 6-дм. и 8 дм. *фугасныхъ пороховыхъ* бомбъ. Такая бомба, какъ извѣстно, состоитъ изъ тонкостѣннаго желѣзнаго (или мягкой стали) стакана (фиг. 9). Головка чугунная привинтная; внутренняя поверхность ея *рифленая*, т. е. изрѣзана бороздами по меридіанамъ и по параллелямъ; подъ головкой въ стаканъ ввинчена желѣзная діафрагма (для ослабленія прессованія заряда). Головка рвется на большое число кусковъ, которые усиливаютъ дѣйствіе фугасныхъ бомбъ по войскамъ при обстрѣливаніи укрѣпленій *).

*) Въ 6-дм. мортирныхъ бомбахъ первоначальнаго изготовленія дно чугунное и имѣетъ видъ чашки, ввинченной въ стаканъ; по верхнему краю оно тоже надрѣзано зубцами (фиг. 13); при разрывѣ бомбы оно рвется на куски. Впослѣдствіи ввинтное дно было замѣнено глухимъ.

2) Двустѣнныя гранаты, стѣны которыхъ дѣлаются изъ двухъ слоевъ; внутренній слой, приготовляемый отдѣльно, помѣщается вмѣстѣ съ глинянымъ сердечкомъ въ форму; промежутокъ между поверхностями формы и внутренняго слоя заливается чугуномъ, образующимъ наружный слой стѣны. По устройству внутренняго слоя, двустѣнныя гранаты могутъ быть раздѣлены на:

а) *ананасныя*, въ которыхъ внутренняя стѣна изрѣзана на наружной поверхности треугольными бороздами, идущими по меридіанамъ и по параллелямъ. Такія гранаты, предложенныя еще въ 60-хъ годахъ Камбрези-Басомпьеромъ, были затѣмъ приняты во Франціи (для 95-мил. пушекъ Лагитоля и и 7-фн. Реффи), въ Германіи (фиг. 10), въ Италіи и др.;

б) *кольцевыя*, внутренняя стѣна которыхъ состоитъ изъ ряда зубчатыхъ колецъ (фиг. 11). Такія гранаты приняты и теперь употребляются въ Австріи, въ Россіи, въ Германіи (съ 1876 г., взамѣнъ ананасныхъ, принятыхъ первоначально въ 1873 г.), въ Италіи;

в) *пульныя* (obus a balles, mod. 1879), употреблявшіяся во Франціи. Внутренняя стѣнка этихъ гранатъ состоитъ изъ нѣсколькихъ колецъ, составленныхъ изъ сферическихъ чугунныхъ пуль, срѣзанныхъ сверху и снизу. Пули эти или соединены между собою тонкими перешейками или только прикасаются одна къ другой. Составленная такимъ образомъ стѣнка (изъ 92 пуль) обливается снаружи чугуномъ, образующимъ наружную стѣнку. Эти гранаты употреблялись одно время во Франціи какъ шрапнель, при чемъ онѣ снабжались трубками двойного дѣйствія, и какъ граната — взамѣнъ одностѣнныхъ гранатъ; въ послѣднемъ случаѣ пульныя гранаты снабжались ударными трубками. Впослѣдствіи эти гранаты были замѣнены стальною шрапнелью съ чугунными прокладками, описанною ниже.

3) Многостѣнныя бомбы, состоящія, напр. изъ внутренняго слоя зубчатыхъ колецъ, облитыхъ чугуномъ, образующимъ стѣнку съ цилиндрической наружною поверхностью; на этотъ двустѣнный стаканъ надѣвается новый рядъ зубчатыхъ колецъ и затѣмъ онъ снова обливается чугуномъ, образующимъ

наружную стѣнку снаряда. Такія 4-слойныя бомбы испытывались въ Италіи для орудій большихъ калибровъ, но не были введены.

4) Бризантные снаряды. При употребленіи для разрыва дробящихъ веществъ, даже одностѣнныя гранаты даютъ большое число осколковъ. Такія гранаты, которыя называются *бризантными*, начали употреблять въ полевой и осадной артиллеріи въ Германіи, Австріи и др.

Онѣ приготовляются изъ *стали*, имѣютъ вѣсъ и наружные размѣры двустѣнныхъ гранатъ, но толстыя стѣны, т. ч. въ гранату полевого калибра можетъ помѣститься не болѣе 1/2 фн. дробящаго вещества *); при детонаціи такого заряда получается около 600 осколковъ неправильнаго, занозистаго вида, получающихъ большія скорости (около 2000 ф. с., т. е. значительно большія скорости гранаты въ моментъ разрыва) во всѣ стороны: осколки отъ дна летятъ назадъ, отъ головной части—впередъ; наибольшая же часть осколковъ отъ боковыхъ стѣнъ разлетаются *широкимъ*, *пустымъ* внутри, *конусомъ* подъ углами около 70° къ направленію полета снаряда. При такомъ характерѣ разлета, въ случаѣ разрыва бризантной гранаты на воздухѣ (фиг. 12), часть осколковъ летитъ отъ точки разрыва почти *отвѣсно*, т. что эти осколки могутъ поражать закрытыя спереди цѣли. Вслѣдствіи такого свойства, бризантныя гранаты, снабженныя трубками двойного дѣйствія, были введены въ полевую артиллерію, сначала въ Германіи (въ 1888 г.), а потомъ въ Австріи—для пораженія скрывающихся за брустверами людей. Но понятно, что такія пораженія могутъ наносить только гранаты, разрывающіяся почти *надъ головой* цѣли, (напр. въ точкѣ А, фиг. 12); при отступленіяхъ же въ интервалахъ разрыва на нѣсколько саженъ впередъ или назадъ, пораженіе быстро ослабѣваетъ и даже дѣлается ничтожнымъ; между тѣмъ, вслѣдствіе неустранимаго разнообразія горѣнія трубокъ, половина разрывовъ происходитъ (при одинаковой

*) Въ Германіи въ полевую бризантную гранату помѣщаютъ только около 1/4 фн. *пикрата*—для устраненія разрыва орудія въ случаѣ преждевременнаго разрыва гранаты въ каналѣ.

установкѣ) на протяженіи около 20 саж. (при стрѣльбѣ на среднихъ дистанціяхъ); остальные разрывы происходятъ внѣ этихъ предѣловъ. Не смотря на такую чувствительность бризантныхъ гранатъ къ интерваламъ разрыва, онѣ были введены въ германской полевой артиллеріи взамѣнъ двустѣнныхъ гранатъ, т. к. онѣ, не уступая послѣднимъ въ дѣйствіи по открытымъ войскамъ и твердымъ предметамъ, могутъ, при установкѣ трубки на дистанціонное дѣйствіе, поражать и закрытыя спереди войска. Въ Австро-Венгріи бризантныя гранаты, снаряжаемыя *экразитомъ*, введены въ небольшомъ процентѣ въ комплектъ полевыхъ пушекъ. Въ осадной артиллеріи бризантныя гранаты, введены во многихъ государствахъ.

У насъ производились опыты надъ бризантными гранатами для легкихъ полевыхъ пушекъ. Послѣ удачныхъ результатовъ предварительныхъ испытаній, опытъ былъ произведенъ въ большомъ размѣрѣ; послѣ 500 выстрѣловъ произошелъ разрывъ гранаты въ каналѣ, при чемъ пушка была разорвана на куски. Вслѣдствіе этого разрыва дальнѣйшіе опыты надъ бризантными снарядами у насъ были прекращены. Дробящіе вещества у насъ примѣняются только для снаряженія фугасныхъ снарядовъ (§§ 15 и 18).

Для вновь вводимыхъ скорострѣльныхъ полевыхъ пушекъ почти вездѣ употребляется исключительно *стальная шрапнель* съ трубкою двойного дѣйствія; гранатъ же, какъ двустѣнныхъ, такъ и бризантныхъ почти нигдѣ не употребляютъ, т. к. онѣ уступаютъ стальной шрапнели въ дѣйствіи по войскамъ и не имѣютъ замѣтнаго преимущества передъ послѣднею при дѣйствіи по твердымъ предметамъ.

Дѣйствіе по войскамъ гранатъ съ *ударною трубкою*, кромѣ устройства стѣнъ, зависитъ: а) отъ *скорости снаряда* въ моментъ разрыва, б) отъ *угла отраженія* гранаты, в) отъ *числа* образующихся при разрывѣ *осколковъ*, г) отъ *разстоянія* (интервала) точки разрыва отъ цѣли и д) отъ *дистанціи* отъ орудія до цѣли.

а) чѣмъ меньше *скорость* снаряда, послѣ отраженія, тѣмъ больше бываетъ боковой разлетъ; конусъ разлета двустѣнныхъ гранатъ хотя имѣетъ раствореніе меньше, нежели при разрывѣ бризантныхъ гранатъ; но тѣмъ не менѣе уголъ при

вершинѣ этого конуса получается около 90° (фиг. 14) и осколки располагаются ближе къ поверхности этого конуса; такимъ образомъ пораженія можетъ наносить только нижняя часть этого конуса; остальные осколки, направленные вверхъ, описываютъ крутыя траекторіи, быстро теряютъ свою скорость и при паденіи на землю уже не способны выводить людей изъ строя.

б) Уменьшеніе *угла отраженія* много способствуетъ пораженію осколками; на мѣстности твердой углы отраженія измѣняются почти пропорціонально угламъ паденія; при паденіи гранаты на мѣстность пересѣченную, граната или дѣлаетъ крутой рикошетъ, перебрасывая всѣ осколки черезъ цѣль, или разрывается въ землѣ, почти не нанося пораженій.

в) *Число осколковъ* почти пропорціонально вѣсу снаряда; но при данномъ вѣсѣ снаряда число осколковъ двухстѣнныхъ гранатъ можетъ значительно отступать отъ того, которое соотвѣтствуетъ чертежу гранаты, вслѣдствіе случайныхъ пороковъ въ металлѣ, способствующихъ образованію большихъ осколковъ.

г) Отъ интервала разрыва, при данной скорости снаряда, зависитъ боковой разлетъ осколковъ; съ увеличеніемъ разлета осколки летятъ такъ *рѣдко,* что наносятъ мало пораженій. Съ уменьшеніемъ скорости снаряда боковой разлетъ увеличивается слѣдов. нужно уменьшать интервалы. Чѣмъ больше уголъ паденія, чѣмъ мягче мѣстность, чѣмъ меньше высота цѣли, тѣмъ интервалъ разрыва долженъ быть меньше. Въ зависимости отъ перечисленныхъ условій наивыгоднѣйшій интервалъ можетъ измыняться отъ 3 до 10 — 15 сажень; соблюденіе очень малыхъ интерваловъ, вслѣдствіе естественнаго разсѣиванія снарядовъ, затруднительно.

д) Вліяніе дистанціи до цѣли на пораженіе осколками вытекаетъ изъ предыдущаго: при стрѣльбѣ даннымъ снарядомъ, съ увеличеніемъ дистанціи: 1) *увеличивается продольное разсѣиваніе* выстрѣловъ, 2) *увеличиваются углы паденія* 3) *уменьшается* наивыгоднѣйшій *интервалъ* разрыва, 4) *уменьшается скорость осколковъ* 5) *затрудняется наблюденіе* за мѣстами разрыва... слѣдов. вообще пораженіе осколками должно замѣтно уменьшатся съ увеличеніемъ дистанціи. Этимъ объ-

ясняется, что при употребленіи ударныхъ снарядовъ старались по возможности увеличивать начальную скорость снарядовъ.

§ 23. Шрапнель. Краткая исторія развитія этого снаряда. Шрапнель была предложена въ Англіи въ началѣ XIX столѣтія *), слѣд. задолго до появленія нарѣзныхъ орудій. Въ первоначальномъ видѣ шрапнель состояла изъ шаровой гранаты, пустота которой наполнялась свинцовыми **) пулями, въ промежутки между которыми насыпался разрывной зарядъ; въ очкѣ укрѣплялись *дистанціонная* трубка; время горѣнія измѣнялось высверливаніемъ части состава, наполнявшаго каналъ трубки. Несмотря на то, что англичане были довольны новымъ снарядомъ, распространеніе сферической шрапнели шло медленно. Въ нашей артиллеріи шрапнель подъ названіемъ *картечной гранаты* (бомбы) была введена для гладкихъ орудій въ 50-хъ годахъ; для приготовленія ея, обыкновенную гранату (бомбу) наполняли ружейными пулями и промежутки между послѣдними заполняли порохомъ. Въ очко полевыхъ картечныхъ гранатъ вжималась папковая втулка съ узкимъ каналомъ. До заражанія каналъ этотъ былъ закрытъ деревянной затычкой и сверху покрытъ осмоленнымъ пластыремъ. При заряжаніи пластырь срывался и въ каналъ втулки *вколачивалась* свинцовая дистанціонная трубка, прирѣзанная соотвѣтственно разстоянію до цѣли.

Время горѣнія трубки и высоту прицѣла старались подобрать такъ, чтобы разрывъ происходилъ на воздухѣ передъ цѣлью; наивыгоднѣйшій *интервалъ* разрыва заключался въ предѣлахъ отъ *25 до 40 саж.;* наивыгоднѣйшая высота разрыва—отъ *3 до 4 саж.*

Но при малой мѣткости гладкихъ орудій весьма трудно было получать надлежащіе интервалы и высоты разрыва; за-

*) Первыя извѣстія объ изобрѣтеніи Шрапнеля (англійскаго офицера) появились въ 1803 г. Въ 1808 г. шрапнель уже была употреблена англичанами (подъ начальствомъ Велингтона) въ вимiейрскомъ сраженіи, въ Португаліи, и ей былъ приписанъ успѣхъ англичанъ; поэтому число шрапнелей въ полевой артиллеріи начали увеличивать.

**) Большею частью употребляли пули 7-лин. гладкихъ ружей; для послѣднихъ же пули постоянно употреблялись свинцовыя.

ряжаніе и стрѣльба шрапнелью требовали большаго хладнокровія и вниманія, нежели дѣйствіе другими снарядами и потому шрапнель не пользовалась довѣріемъ артиллеристовъ.

Съ введеніемъ нарѣзныхъ орудій, давшихъ возможность воспользоваться ударною трубкою для разрыва снаряда на мѣстѣ перваго паденія, начали употреблять продолговатыя картечныя гранаты—получавшіяся наполненіемъ свинцовыми пулями обыкновенныхъ гранатъ—съ ударными трубками. Послѣ паденія на землю шрапнель, подобно гранатѣ, разрывалась въ самомъ началѣ рикошета и пули, продолжая летѣть снопомъ впередъ, поражали цѣль.

Но опытъ австро-прусской войны (1866 г.) показалъ, что шрапнели съ ударными трубками дѣйствуютъ хорошо только на мѣстности твердой и ровной, когда шрапнель послѣ паденія на землю дѣлаетъ отлогій прыжокъ; въ такомъ случаѣ, послѣ разрыва шрапнели, пули и осколки летятъ впередъ довольно узкимъ конусомъ. Если же мѣстность топкая или неровная (пересѣченная), или непріятель закрытъ спереди (брустверомъ или какими нибудь искусственными прикрытіями), то дѣйствіе ударной шрапнели бываетъ ничтожно. На топкой мѣстности шрапнель часто на столько зарывается въ землю, что разрывъ вовсе не обнаруживается на поверхности земли—вслѣдствіе малаго разрывного заряда; по закрытому спереди непріятелю шрапнель иногда вовсе не производитъ никакого дѣйствія.

Перечисленные недостатки шрапнели съ ударною трубкою обнаружились при боевомъ испытаніи столь явно, что пруссаки, имѣвшіе въ комплектѣ полевыхъ батарей подобные снаряды, вовсе перестали ихъ употреблять.

Послѣ франко-прусской войны повсемѣстно начались изслѣдованія надъ улучшеніемъ дистанціонныхъ трубокъ, при которыхъ дѣйствіе шрапнели почти не зависитъ отъ мѣстности.

Съ принятіемъ для шрапнелей дистанціонныхъ трубокъ, вездѣ пришли къ убѣжденію, что экономическая выгода, получавшаяся отъ обращенія въ шрапнели обыкновенныхъ гранатъ, далеко не вознаграждала недостатковъ такого устройства: вслѣдствіе излишне толстыхъ стѣнъ ($^1/_6$ калибра) число пуль было невелико; порохъ, насыпанный между пулями, про-

изводилъ неправильный разлетъ послѣднихъ и былъ причиною частыхъ преждевременныхъ разрывовъ.

Вслѣдствіе этого почти во всѣхъ артиллеріяхъ послѣ франко-прусской войны были введены шрапнели, состоявшія изъ тонкостѣннаго чугуннаго корпуса, наполненнаго пулями вѣсомъ отъ $2^1/_2$ до 7 золотниковъ (11—29 граммъ). Съ увеличеніемъ калибра шрапнели выгодно увеличивать вѣсъ пуль—такъ какъ это позволяетъ увеличивать интервалъ разрыва; но обыкновенно діаметръ пуль увеличивается въ такой мѣрѣ, чтобы общее число пуль возрастало съ калибромъ шрапнели. Пули большею частью приготовляются изъ сплава свинца съ сюрьмою; сплавъ этотъ имѣетъ достаточную плотность (удѣльный вѣсъ) и твердость.

Хотя по внутреннему устройству шрапнели, принятыя въ разныхъ артиллеріяхъ, различались въ деталяхъ, но вездѣ при устройствѣ ихъ преслѣдовали слѣдующія задачи: а) возможно большее число частицъ, б) возможно кучный и правильный ихъ полетъ, в) обезпеченіе отъ преждевременныхъ разрывовъ.

Для увеличенія числа частицъ увеличиваютъ внутреннюю пустоту и ограничиваются наименьшимъ вѣсомъ пуль, на основаніи опыта; при установившемся вѣсѣ пуль въ полевыхъ шрапнеляхъ—около $2^1/_2$ зол.—нѣкоторый % пуль не пробивалъ деревянныхъ 1-дм. щитовъ; но съ этимъ приходилось мириться, потому что съ увеличеніемъ вѣса пуль общее число пуль уменьшается настолько, что хотя % пуль, пробивающихъ щиты, нѣсколько увеличивается, но общее число пуль, способныхъ выводитъ людей изъ строя, уменьшается.

Для увеличенія правильности полета снаряда и пуль и кучности разлета послѣднихъ: а) пули дѣлаютъ большею частью сферическими; б) помѣщаютъ ихъ внутри снаряда возможно плотнѣе—чтобы центръ тяжести снаряда не перемѣщался и пули не теряли правильной формы; в) уменьшаютъ по возможности разрывной зарядъ (на сколько это не вредитъ удобству наблюденія за мѣстомъ разрыва).

Для предохраненія отъ преждевременныхъ разрывовъ: а) отдѣляютъ разрывной зарядъ отъ пуль, б) употребляютъ иногда меньшіе боевые заряды, сравнительно съ гранатою

того же калибра, в) въ послѣднее время начали дѣлать корпуса изъ *стали*, что позволяетъ также увеличить число пуль.

§ 24. Устройство современныхъ образцовъ шрапнели. По внутреннему устройству, шрапнели, введенныя послѣ франко-прусской войны въ разныхъ артиллеріяхъ и до сихъ поръ состоящія на службѣ, представляютъ 4 типа.

1) Шрапнель съ центральной каморой. Шрапнели этого типа даютъ нѣсколько большій боковой разлетъ, нежели при зарядѣ, расположенномъ сзади пуль; поэтому онѣ чаще употребляются для обстрѣливанія войскъ, расположенныхъ за укрѣпленіями. У насъ онѣ употребляются въ осадной и крѣпостной артиллеріи. Въ полевой артиллеріи подобная шрапнель была принята въ Германіи (фиг. 15, черт. II) и Италіи (въ горной артиллеріи). Пули большею частію заливаются сѣрою. Порохъ помѣщается въ центральной трубкѣ, жестяной или мѣдной. Для освобожденія пуль корпусъ при разрывѣ долженъ разорваться на осколки; поэтому шрапнели этого типа большею частью дѣлаются изъ чугуна.

Впослѣдствіи (въ 1891 г.) для германскихъ 9-сан. полевыхъ пушекъ была введена *стальная* шрапнель этого типа; для того чтобы пули могли освобождаться при разрывѣ, дно въ ней дѣлается *вышибное* (фиг. 16), легко отдѣляющееся при разрывѣ, но въ то же время хорошо выдерживающее давленіе газовъ боевого заряда.

2) Шрапнель съ головной каморою въ первоначальномъ видѣ, принятомъ во Франціи (для пушекъ Реффи, проектированныхъ во время войны въ 1870 г., и для нѣкоторыхъ осадныхъ пушекъ) имѣла несовершенное устройство, не всегда обезпечивавшее освобожденіе пуль: чугунный корпусъ имѣлъ почти на серединѣ высоты чугунную перегородку съ отверстіемъ (фиг. 17, черт. III); въ нижнюю часть снаряда помѣщали пули изъ сплава свинца съ сюрьмой, отдѣленныя отъ пороха, занимавшаго головную камору, мѣдною чашечкою, впресованною въ отверстіе діафрагмы. Позже въ Англіи къ 3-дм. (12-фун.) полевой и къ $2^1/_2$-дм. горной пушкамъ приняты шрапнели, состоящія изъ прочнаго стальнаго корпуса съ бронзовою головкою и *вышибнымъ* дномъ, прикрѣпленнымъ къ

стѣнкамъ корпуса штифтами (фиг. 18); разрывной зарядъ помѣщается въ цинковой чашкѣ впереди пуль; при взрывѣ дно выбивается и освобождаетъ пули.

3) Шрапнель съ донной каморой (съ діафрагмой). Зарядъ отдѣляется отъ пуль перегородкой (діафрагмой), упирающейся или на кольцевой уступъ (фиг. 19 и 20), или на стальной стаканъ (фиг. 21); иногда въ стальныхъ шрапнеляхъ діафрагма имѣетъ видъ опрокинутой чашки. По оси снаряда располагается центральная трубка, соединяющая дистанціонную трубку съ зарядомъ. Для освобожденія пуль достаточно, чтобы оторвалась головка, обыкновенно непрочно соединенная съ корпусомъ шрапнели. Боковой разлетъ пуль въ шрапнеляхъ этого типа меньше, нежели въ предыдущихъ, вслѣдствіе увеличенія поступательной скорости пуль въ моментъ разрыва; поэтому шрапнели съ перегородкою терпятъ большіе интервалы разрыва и выгоднѣе предыдущихъ при стрѣльбѣ по подвижнымъ цѣлямъ. У насъ этотъ типъ принятъ для полевой, горной, береговой (для 6-дм. пушекъ обр. 1877 г.) и частью дла крѣпостной артиллеріи. Кромѣ того шрапнели этого типа употреляются въполев. артилл. въ Австро-Венгріи, Италіи и Англіи (системы Боксера); послѣдній образецъ (фиг. 22) имѣетъ деревянную головку, назначенную для лучшаго укрѣпленія длинной дистанціонной трубки Боксера; благодаря этой головкѣ англійскія шрапнели имѣютъ одинаковую длину и вѣсъ съ гранатами. Обыкновенно же шрапнели при одинаковомъ вѣсѣ выходятъ короче гранатъ, и при одинаковой длинѣ съ гранатами (Германія, Австрія)—процентовъ на 15 тяжелѣе послѣднихъ.

4) Шрапнель съ головною каморою и **чугунными прокладками**, употреблявшаяся до послѣдняго времени во Франціи (съ 1880 г.); она состоитъ изъ стальной штампованной оболочки (съ толщиною стѣнъ около 1 линіи), имѣющей видъ цилиндра (фиг. 23, черт. III) съ оживальной головной частью. Въ оболочку эту вставляется съ задняго конца: а) чугунная гранатка, наполняемая впослѣдствіи черезъ головное очко порохомъ; б) нѣсколько чугунныхъ кружковъ (прокладокъ), на обѣихъ плоскихъ поверхностяхъ которыхъ имѣются полушарныя углубленія для помѣщенія между ними (отъ 120 до

136) пуль изъ сплава свинца съ сюрьмой; в) стальное дно съ жолобкомъ на боковой поверхности, въ который вдавливается нижній край оболочки и ведущій мѣдный поясокъ. Углубленія (ячейки) прокладокъ соединены между собою бороздками, настолько ослабляющими прокладки, что послѣднія раздробляются уже частью во время сборки снаряда, при впрессовываніи края оболочки въ жолобокъ дна, частью при выстрѣлѣ и при разрывѣ снаряда. Въ очко ввинчивается трубка двойного дѣйствія. При воспламененіи разрывного заряда, гранатка разрывается, и при этомъ стальная оболочка сдергивается почти цѣликомъ впередъ, освобождая пули и осколки прокладокъ, которые разлетаются конусомъ только вслѣдствіе центробѣжной силы; боковыя давленія (способствующія разлету) здѣсь устранены. Головная гранатка и стальная оболочка обезпечиваютъ снарядъ отъ разбиванія при ударѣ въ твердые предметы. Снарядами описанной системы (obus à mitraille) во Франціи были замѣнены, какъ двустѣнныя (пульныя) гранаты, такъ и шрапнель съ центральной каморой.

§ 25. Единый (универсальный) снарядъ для полевой артиллеріи. Стальная шрапнель. Принятіемъ для пораженія войскъ картечной гранаты (obus à mitraille), замѣняющей двустѣнную гранату и шрапнель, французы надѣялись разрѣшить вопросъ о *единомъ* (универсальномъ) снарядѣ для полевой артиллеріи. Вопросъ этотъ былъ поднятъ давно въ военной литературѣ. Со времени появленія двустѣнныхъ гранатъ многіе военные писатели старались доказать безполезность совмѣстнаго употребленія подобной гранаты и шрапнели; но предложенія ихъ — замѣнить оба рода снарядовъ однимъ изъ нихъ—находили мало сторонниковъ. Граната съ ударною трубкою,—дѣйствовавшая достаточно разрушительно по твердымъ предметамъ, дозволявшая стрѣльбу на дистанціи, для которыхъ негодились первоначальныя дистанціонныя трубки (7—10 секундныя)— признавалась малодѣйствительною для обстрѣливанія войскъ на пересѣченной мѣстности. *Чугунная* шрапнель съ дистанціонною трубкою, хорошо дѣйствующая въ послѣднемъ случаѣ, признавалась менѣе удобною для открытія огня вообще (трудность пристрѣлки), для стрѣльбы по подвижнымъ цѣлямъ,

на большія разстоянія, черезъ головы своихъ войскъ (изъ опасенія преждевременныхъ разрывовъ) и считалась по малой прочности совсѣмъ негодною для дѣйствія по твердымъ постройкамъ.

Соединить свойства гранаты и шрапнели можно было введеніемъ тонкостѣннаго, но прочнаго, стального снаряда, несущаго въ себѣ большое число разрывныхъ частицъ и снабженнаго трубкою двойного дѣйствія; при установкѣ трубка на ударное дѣйствіе такой снарядъ не долженъ по дѣйствію отличаться отъ двустѣнной гранаты; стальныя стѣнки, вполнѣ обезпечивая снарядъ отъ разбиванія въ каналѣ, дѣлаютъ его способнымъ разрушать твердые предметы.

Когда въ французской артиллеріи была введена шрапнель съ чугунными прокладками, то на нее было обращено вниманіе, какъ на первую попытку практическаго рѣшенія вопроса о соединеніи гранаты и шрапнели.

Снарядъ этотъ былъ подвергнутъ испытаніямъ въ Германіи и у насъ; но испытаніе это только подтвердило невыгоды расположенія заряда спереди (уменьшается скорость пуль) и употребленія разрывныхъ частицъ неправильной формы. Въ то же время попытки изготовленія стакановъ діофрагменныхъ шрапнелей изъ стали высокихъ качествъ (съ предѣломъ упругости до 4000 атм.) показали, что этотъ родъ шрапнели можетъ быть значительно усовершенствованъ: уменьшеніемъ толщины стѣнъ и увеличеніемъ относительной длины, объемъ внутренней пустоты удалось увеличить на столько, что по числу пуль стальная діофрагменная шрапнель не уступаетъ другимъ типамъ шрапнели одинаковаго вѣса; и вмѣстѣ съ тѣмъ она сохраняетъ свое преимущество предъ другими типами: *скорость пуль* при разрывѣ получаетъ *значительное приращеніе—до 300 ф. с.*

Результатомъ такого усовершенствованія стальной діафрагменной шрапнели было то, что этотъ типъ шрапнели получалъ все большее и большее распространніе; кромѣ Россіи и Австро-Венгріи, онъ былъ принятъ во Франціи (къ 120-мил. полевымъ гаубицамъ), въ Англіи.

Съ появленіемъ полевыхъ *скорострѣльныхъ* пушекъ, для пораженія войскъ исключительно употребляется *стальная діа-*

фрагменная шрапнель съ трубкою *двойного дѣйствія*; германская артиллерія, долго придерживавшаяся шрапнелей съ центральной каморою, для полевыхъ скорострѣльныхъ пушекъ также приняла діафрагменную шрапнель.

Снарядъ этотъ составляетъ основаніе комплекта полевыхъ скорострѣльныхъ пушекъ; если, кромѣ шрапнели, еще можно ожидать появленія въ нѣкоторыхъ артиллеріяхъ въ небольшомъ количествѣ гранатъ (фугасныхъ или бризантныхъ), то исключительно для усиленія дѣйствія по закрытіямъ.

Такимъ образомъ шрапнель, такъ медленно распространявшаяся послѣ своего появленія, къ концу XIX вѣка повсюду сдѣлалась *единымъ* снарядомъ полевой артиллеріи.

Ходъ усовершенствованія *полевой* пушечной шрапнели ясно виденъ изъ слѣдующей таблички.

Колибр. орудія.	Вѣсъ шрапнел.	Вѣсъ пули.	Число пуль.	Вѣсъ пуль составл. отъ вѣса шрап.	Время горѣнія трубки	Скорость снаряда на 2 вер.	Наибольшая дальность стрѣльбы.
12 фн. глад. пушка. . .	14 фн.	6,5 зол.	55	25%	10 сек.	—	400 саж.
4 фн. нар. пушка. . .	14 фн. к. гр. шрап.	6,5 » 2,5 » 2,5 »	60 115 160	25%	10 »	750 ф. с.	1000 »
лег. пуш. .	16 ф. чуг. ст.	2,5 » 2,5 »	160 200	25% 30%	10 » 12 »	880 » »	1600 »
3 дм. скор. пуш.	16	2,5 »	260	43%	22 »	1120 » »	2500 »

Изъ этой таблички видно, что при одномъ и томъ же вѣсѣ (14—16 фн.), современная шрапнель несетъ въ *5 разъ* болѣе пуль, нежели первоначальная; предѣльная дистанція, на которую можетъ дѣйствовать современная шрапнель, увеличилась, сравнительно съ первоначальной, еще въ большей степени.

О *дѣйствіи* современныхъ *шрапнельныхъ пуль по войскамъ* можно судить по даннымъ, собраннымъ на фиг. 26 (Чер. III). Здѣсь нанесены: кривая скоростей шрапнели 3-дм. скорострѣльной пушки и кривыя, показывающія законъ убыванія скоро-

стей шрапнельныхъ пуль, при разрывахъ шрапнелей на разстояніяхъ: одной, двухъ, трехъ, четверехъ и 5 верстъ. Хотя кривыя эти показываютъ, что скорости пуль убываютъ очень быстро *), но тѣмъ не менѣе, даже при стрѣльбѣ на *5 верстъ*, шрапнельная пуля сохраняетъ въ 150 саж. отъ точки разрыва шрапнели *ту скорость* (около 100 метровъ сек.), *которая считается необходимою для выведенія человѣка изъ строя* **).

Даже пули легкихъ полевыхъ шрапнелей, хотя получаютъ на всѣхъ дистанціяхъ при разрывѣ скорости меньшія, нежели пули 3-дм. шрапнели (на 120—40 метр.), но все таки на разстояніяхъ до 4 верстъ онѣ сохраняютъ необходимыя для выведенія изъ строя скорости при интервалахъ не менѣе 100 саж.

При интервалахъ же отъ 30 до 40 саж., которые считаются наивыгоднѣйшими, скорости шрапнельныхъ пуль значительно больше вышеупомянутой предѣльной (около 100 мет.). Изъ сравненія скоростей шрапнельныхъ пуль съ скоростями ружейныхъ пуль, видно что шрапнельныя пули (при небольшихъ интервалахъ) на всѣхъ дистанціяхъ имѣютъ большія скорости, нежели 3-лин. ружейныя пули. Изъ этого не слѣдуетъ заключать, что шрапнельныя пули на всѣхъ дистанціяхъ могутъ производить такое же дѣйствіе, какъ и ружейныя пули; вслѣдствіе *меньшаго вѣса*, *большей площади* поперечнаго сѣченія, *меньшей твердости* и *менѣе выгодной формы*, шрапнельная пуля должна обладать отъ *6 до 8 разъ* большею энергіею для того, чтобы она могла произвести одинаковое съ ружейною пулею разрушительное дѣйствіе; отсюда слѣдуетъ, что

*) Скорости шрапнельныхъ пуль падаютъ, при интервалась отъ 175 до 150 саж., при разрывахъ: на разстояніи 2 верстъ—съ 440 до 100 мет. на 3 версты—съ 380 до 100 мет. на разстояніи 4 верстъ—съ 320 до 100 м. и на разстояніи 5 верстъ—съ 310 до 100 метр.

**) При скорости 100 м. сек. шрапнельная пуля, вѣсомъ около 2,5 зол., имѣетъ энергіи около 8 *кил. метр.*; энергія эти почти въ 8 разъ превосходитъ энергію, которою должна обладать 3-лин. ружейная пуля для выведенія человѣка изъ строя (§ 21). Разница эта объясняется тѣмъ, что шрапнельная пуля почти въ $1^1/_2$ раза легче ружейной, а площадь поперечнаго сѣченія имѣетъ почти въ 3 раза большую, нежели ружейная $(^5/_3)^2$; кромѣ того ружейная пуля имѣетъ болѣе выгодную форму и значительно тверже.

для производства одиноковаго дѣйствія скорость шрапнельной пули должна быть, примѣрно, въ 2,5 раза больше скорости ружейной пули. Этому условію пули полевыхъ шрапнелей не удовлетворяютъ; да этого и не требуется: при выработкѣ шрапнелей добивались только, чтобы шрапнельныя пули способны были выводить изъ строя людей и лошадей; этимъ условіямъ онѣ удовлетворяютъ.

При стрѣльбѣ по вертикальнымъ щитамъ *пули* современныхъ полевыхъ шрапнелей *распредѣляются* почти *равномѣрно* въ предѣлахъ разлета; при меньшихъ скоростяхъ въ моментъ разрыва, конусъ разлета, какъ шрапнелей съ центральной каморою, такъ и нѣкоторыхъ діафрагменныхъ, имѣетъ въ серединѣ меньшую густоту, нежели близь поверхности.

Густота пораженія шрапнели при отдѣльномъ выстрѣлѣ не велика. Убѣдиться въ этомъ легко простымъ разсчетомъ.

При интервалѣ разрыва въ 30 саж.,—наивыгоднѣйшемъ для дистанціи отъ 2 до 3 верстъ—и при углѣ раствореній конуса разлета въ 12^0 (соотвѣтствующемъ этой дистанціи) радіусъ поперечнаго сѣченія конуса имѣетъ длину около 10 арш. ($tg.\ 6^0 = 0{,}1$); площадь этого сѣченія составляютъ съ небольшимъ 300 □ аршинъ ($\pi.\ 10^2$); если бы въ шрапнели было 300 пуль, то на каждый квадратный аршинъ цѣли пришлось бы не болѣе *одной пули*. Человѣкъ только стоя представляетъ цѣль нѣсколько болѣе квадратнаго аршина; при другихъ положеніяхъ вертикальная цѣль, представляемая имъ, значительно меньше.

Съ уменьшеніемъ интервала разрыва густота пораженія, т. е. число пуль, приходящихся на единицу площади цѣли, разумѣется увеличивается (обратно пропорціонально квадратамъ разстояній); но при этомъ уменьшается ширина разлета и увеличивается число шрапнелей, разрывающихся за цѣлью (вслѣдствіе разнообразія горѣнія трубокъ).

Поэтому при усовершенствованіи шрапнели постоянно старались уменьшать уголъ разлета *) и увеличивать интервалъ

*) Уголъ разлета уменьшается съ увеличеніемъ поступательной скорости пуль въ моментъ разрыва шрапнели и съ уменьшеніемъ скорости вращенія шрапнели (центробѣжной силы пуль); послѣдняя скорость опредѣ-

разрыва, Для скорострѣльныхъ полевыхъ пушекъ установка трубки подбирается такъ, чтобы среднiй интервалъ разрыва былъ около 40 саж.; при этомъ около 10% шрапнелей разрывается далѣе 65 саж. отъ неподвижной цѣли. При стрѣльбѣ по цѣли движущейся, разнообразiе интерваловъ можетъ быть еще большее. Ввиду изложеннаго понятно, почему необходимо требовать, чтобы шрапнельныя пули были способны выводить людей изъ строя на разстоянiяхъ, значительно превышающихъ наивыгоднѣйшiе среднiе интервалы разрыва.

Въ заключенiе замѣтимъ, что вышеупомянутая средняя густота пораженiя при отдѣльномъ шрапнельномъ выстрѣлѣ— около *одной пули* на *квадратный аршинъ* цѣли—не только не уступаетъ густотѣ пѣхотныхъ залповъ, но на большихъ разстоянiяхъ значительно превосходитъ послѣднiе.

Простой разсчетъ показываетъ, что для полученiя такой же густоты пораженiя при обстрѣливанiи цѣли, имѣющей по фронту 20 шаговъ, съ разстоянiя версты, въ залпѣ должно участвовать не менѣе одной *роты* пѣхоты; если же разстоянiе до цѣли 2 версты, то при залпѣ цѣлаго *баталiона* не придется по одной пулѣ на □ аршинъ цѣли *).

§ 26. Картечь. Сегментные снаряды. Полевая картечь нынѣ утратила свое значенiе. При Фридрихѣ Великомъ и Наполеонѣ I картечь въ полевыхъ сраженiяхъ была штурмующимъ снарядомъ. Теперь она употребляется только для само-

ляется целовiями мѣткости стрѣльбы; остается увеличивать начальную скорость шрапнели и ту добавочную скорость, которую получаютъ пули дiафрагменныхъ шрапнелей въ моментъ разрыва.

*) При стрѣльбѣ залпами съ разстоянiя 1500 шаг. вертик. вѣроят. отклоненiе = 2,5 арш.; горизонтальная полоса шириною въ 10 арш. т. е. въ 4 вертик. вѣроят. отклоненiя (на которой можно допускать довольно равномѣрное распредѣленiе пробоинъ) заключаетъ въ себѣ 82% пробоинъ (§ 10); при длинѣ цѣли по фронту въ 20 арш. для залпа нужно столько ружей, чтобы, при вѣроятности попаданiя въ 82 %, на площадь въ 200 □ арш. пришлось по одной пулѣ на □ аршинъ; слѣд. для залпа нужно болѣе 240 ружей.

При стрѣльбѣ залпами на 3000 шаг. получаются вѣроятныя отклоненiя: вертикальное около 10 арш., а боковое—около 9 арш. Площадь въ 2 отклоненiя въ высоту и въ ширину = 20.18 = 360 □ арш., т. е. не много болѣе площади сѣченiя шрапнельнаго конуса при интервалѣ въ 35 саж. Въ эту площадь можетъ попасть только 25% отъ выпущенныхъ при залпѣ пуль; слѣд. для того чтобы на эту площадь пришлось не менѣе 300 пуль, въ залпѣ должно участвовать не менѣе 1200 ружей.

обороны. Во время франко-прусской войны одна картечь приходилась на 10000 израсходованныхъ снарядовъ.

Въ Турецкую кампанію 1877—78 г. у насъ расходъ картечи былъ больше. Въ одной батареѣ (21-й конной донской) расходъ картечи дошелъ даже до 25% всѣхъ выпущенныхъ снарядовъ (на 406 снарядовъ 102 картечи).

Но все таки теперь картечь признается въ полевой артилеріи утратившею значеніе; съ переходомъ къ скорострѣльной полевой артиллеріи, картечь повсюду замѣняется шрапнелью, трубка которой установливается для разрыва въ 50 саж. передъ дуломъ (на 0,3 секунды).

Въ осадной артиллеріи картечь не можетъ служить для самообороны пушекъ, т. к. онѣ большею частью стрѣляютъ изъ-за ложбинъ, имѣющихъ скатъ внутрь укрѣпленія; поэтому къ осаднымъ орудіямъ картечь не назначается; для отраженія вылазокъ располагаются особыя батареи, вооруженныя полевыми орудіями или пулеметами.

Въ сухопутныхъ крѣпостяхъ картечь можетъ еще имѣть довольно широкое примѣненіе для обороны рвовъ и для отраженія штурма.

Для береговыхъ нарѣзныхъ пушекъ, по образцу морской и нѣкоторыхъ иностранныхъ береговъ артиллерій, у насъ было предположено ввести въ небольшомъ размѣрѣ (5 снарядовъ на орудіе, при комплектѣ около 250 снарядовъ) береговую картечь, состоявшую изъ стальныхъ ядеръ вѣсомъ отъ 3 до 6 фунтовъ. Эта картечь назначалась для дѣйствія по мелкимъ судамъ, производящимъ рекогносцировки, вылавливающимъ мины, разрушающимъ загражденія. Стальныя ядра картечи могутъ пробивать борты желѣзныхъ мелкихъ судовъ и миноносокъ съ разстояній до 200 саж.

Впослѣдствіи опытъ показалъ, что береговая картечь можетъ быть съ выгодою замѣнена сегментными снарядами. Сущность устройства такого снаряда состоитъ изъ стального стакана (фиг. 25, черт. III) съ привинтною чугунною головкою; внутрь стакана на дно помѣщается стальная подставка, имѣющая видъ опрокинутой чашки, а затѣмъ вся пустота заполняется чугунными дисками, надрѣзанными на сегменты вѣсомъ, примѣрно, около одного фунта. Въ центрѣ дисковъ

имѣются центральныя отверстія, черезъ которыя проходитъ желѣзная трубка, нижнимъ концомъ ввинченная въ подставку, а верхнимъ входящая въ очко головки. Трубка и углубленіе подъ подставкой наполняются порохомъ. Въ очко снаряда ввинчивается дистанціонная трубка. При разрывѣ диски разбиваютъ на сегменты и снарядъ дѣйствуетъ какъ шрапнель.

Такое же устройство имѣютъ снаряды, принятые для 34-лин. мортирокъ. Шрапнель съ шаровыми пулями дѣйствовала слабо при стрѣльбѣ изъ этихъ мортирокъ.

57-мил. скорострѣльныя пушки, береговыя и канонирныя имѣютъ оболочку картечи съ оживальною головною частью (фиг. 24).

ГЛАВА VI.

Снарядныя трубки.

§ 27. Роды трубокъ. Общія требованія отъ трубокъ.

Отъ современныхъ снарядовъ разрывъ требуется: 1) или на полетѣ, въ небольшомъ разстояніи передъ цѣлью (шрапнель и бризантная граната); условіе это выполняется дистанціонными трубками; 2) или при попаданіи въ поражаемый предметъ; условіе это выполняется ударными трубками; въ большинствѣ случаевъ время, необходимое снаряду для производства углубленія, соотвѣтствующаго его энергіи, не превосходитъ промежутка, протекающаго между моментами удара и разрыва снаряда; но иногда, напр. при углубленіи снаряда въ броню или землю, разрывъ происходитъ раньше пробитія брони или остановки снаряда; въ такомъ случаѣ къ ударной трубкѣ прибавляется замедляющее приспособленіе, состоящее, въ большинствѣ случаевъ, изъ металлической трубочки, набитой медленно горящимъ составомъ; составъ этотъ загорается отъ дѣйствія ударной трубки и затѣмъ передаетъ огонь разрывному заряду.

При отлогихъ выстрѣлахъ разрывъ снаряда, упавшаго на землю или на воду, происходитъ послѣ рикошета, невдалекѣ отъ точки паденія; это позволяетъ пользоваться ударною трубкою для пристрѣлки и для пораженія войскъ осколками.

Для разрыва снарядовъ, снаряженныхъ дробящими веществами, кромѣ ударной трубки требуется детонаторъ; иногда ударная трубка составляетъ часть детонатора. Въ виду большой опасности обращенія со снарядами, снаряженными дро-

бящими веществами, трубки къ этимъ снарядамъ, стараются дѣлать менѣе чувствительными; устройство ихъ пока вездѣ сохраняется въ тайнѣ.

Только въ послѣднее время начали распространяться трубки двойного дѣйствія. Такія трубки, представляющія обыкновенно соединеніе частей ударной и дистанціонной трубокъ, довольно сложны по устройству; поэтому удобнѣе сначала познакомиться съ устройствомъ и свойствами разныхъ системъ ударныхъ и дистанціонныхъ трубокъ.

Къ сферическимъ снарядамъ, вслѣдствіе разнообразнаго ихъ вращенія, трудно было примѣнить ударную трубку; хотя и были предложены образцы такихъ трубокъ, но онѣ выходили очень сложными, такъ какъ заключали въ себѣ нѣсколько ударниковъ, расположенныхъ по различнымъ направленіямъ. Поэтому для сферическихъ гранатъ и бомбъ ограничивались трубками постояннаго времени горѣнія. Но такія трубки могли давать своевременный разрывъ только при условіяхъ осадной и крѣпостной войны, такъ какъ въ этомъ случаѣ можно было заготовлять трубки съ временемъ горѣнія, соотвѣтствовавшимъ заранѣе извѣстному разстоянію до цѣли. Для полевыхъ орудій время горѣнія гранатныхъ трубокъ назначалось обыкновенно соотвѣтственно наибольшему разстоянію (примѣрно 10 секундъ); поэтому при стрѣльбѣ на меньшія разстоянія гранаты не разрывались непосредственно послѣ перваго паденія; онѣ или рикошетировали или разрывались спустя нѣсколько секундъ послѣ паденія*).

Всякая трубка должна удовлетворять слѣдующимъ условіямъ:

1) она должна производить своевременный разрывъ и не

*) Упомянемъ еще о такъ называемыхъ вулканическихъ трубкахъ, предлагавшихся съ цѣлью производить разрывъ снаряда по истеченіи болѣе или менѣе продолжительнаго времени послѣ паденія его на землю; такія трубки могли бы принести пользу въ нѣкоторыхъ случаяхъ крѣпостной войны, чтобы держать непріятеля долгое время въ тревогѣ. Дѣйствіе вулканической трубки можетъ быть основано или на химической реакціи состава, разложеніе котораго начинается во время выстрѣла, или на механическомъ приспособленіи (часовой механизмъ). До сихъ поръ такія трубки нигдѣ не подвергались настойчивымъ испытаніямъ.

давать отказовъ; отъ дистанціонныхъ трубокъ, кромѣ того, требуется возможное однообразіе временъ горѣнія;

2) она должна быть безопасна при перевозкѣ и заряжаніи;

3) она недолжна производить преждевременныхъ разрывовъ (условіе это необходимо для безопасности и для стрѣльбы черезъ головы своихъ войскъ);

4) трубка, ввинченная въ снарядъ, не должна портиться во время храненія и должна предохранять отъ порчи разрывной зарядъ;

5) она должна требовать возможно меньше манипуляцій при заряжаніи для приведенія ея въ готовность къ дѣйствію.

Въ виду столь разнообразныхъ боевыхъ требованій, трудно еще требовать, чтобы хорошія трубки были просты и дешевы: по мѣрѣ усовершенствованія трубокъ, устройство ихъ выходитъ все сложнѣе: для возможнаго удешевленія трубокъ обыкновенно фабрикація ихъ сосредоточивается въ большихъ мастерскихъ и производится машиннымъ способомъ.

Устройство деревянныхъ трубокъ къ сферическимъ снарядамъ было настолько просто, что онѣ могли изготовляться въ частяхъ. Но онѣ плохо выдерживали храненіе (герметической укупорки тогда не употребляли), послѣ вставленія въ очко могли услыхать и давать трещины, что вызывало преждевременные разрывы; подготовка къ выстрѣлу не была удобна, своевременные разрывы можно было получать только при крѣпостной войнѣ.

Введеніе ударныхъ трубокъ. Попытки употребленія ударныхъ трубокъ встрѣчаются еще до появленія нарѣзныхъ орудій. Но такія трубки или выходили очень сложными или дѣйствовали неисправно. Такъ, во время осады Севастополя союзники пробовали примѣнять къ сферическимъ бомбамъ трубку системы Мурсома) въ которой было высверлено 3 канала: одинъ по оси очка, и 2—въ плоскостяхъ перпендикулярныхъ къ оси, подъ прямымъ угломъ одинъ къ другому (фиг. 27, чер. IV); въ каждомъ изъ этихъ каналовъ былъ закрѣпленъ, посредствомъ проходящей черезъ него тонкой проволоки, ударникъ; по концамъ каждаго канала, въ доньяхъ ихъ, были впрессованы лепешки ударнаго состава. При паденіи

бомбы на землю, одинъ изъ ударниковъ долженъ былъ сорваться и взорвать ударный составъ.

Трубки эти дѣйствовали неудовлетворительно и не получили распространенія.

Нѣсколько позже въ Англіи была предложена *Петманомъ* трубка для сферическихъ снарядовъ, которая, послѣ нѣкоторыхъ усовершенствованій употребляется въ Англіи и теперь для продолговатыхъ бомбъ большихъ калибровъ. Въ трубкѣ этой (фиг. 28) ударный составъ расположенъ тонкимъ слоемъ на изборожденной поверхности бронзоваго шарика *a* и покрытъ шелковой тканью, а сверху лакомъ. Ударный шарикъ удерживается на оси трубки двумя *цапфочками*, изъ которыхъ задняя входитъ въ бронзовую поддержку, удерживаемую на мѣстѣ мѣдною чекою и опирающуюся на свинцовую чашку *bb*; передняя цапфочка входитъ въ бронзовый кружекъ *cc*, на передней поверхности котораго впрессованъ кольцеобразный слой ударнаго состава; между переднимъ кружкомъ и крышкой трубки зажатъ маленькій бронзовый шарикъ *d*. При смѣщеніи снаряда всѣ части трубки осѣдаютъ назадъ; при этомъ чека срѣзается, свинцовая чашка *bb* мнется, а передняя цапфочка детонирующаго шарика высвобождается изъ своего гнѣзда; но всетаки шарикъ остается на оси трубки; при паденіи снаряда на землю, ударный шарикъ окончательно освобождается и, ударяясь о стѣнки трубки, воспламеняетъ ударный составъ *).

Трубки подобныя описаннымъ, кромѣ сложности, представлялись опасными и легко повреждающимися при храненіи— вслѣдствіе постояннаго присутствія въ нихъ ударнаго состава. Поэтому многіе изобрѣтатели старались ввести такія измѣненія въ трубкахъ постояннаго горѣнія, чтобы огонь го-

*) Малый шарикъ *d* былъ введенъ для возможности стрѣльбы изъ нарѣзныхъ орудій уменьшенными зарядами; въ этомъ случаѣ передняя цапфочка ударнаго шарика иногда не освобождается, хотя всѣ части трубки нѣсколько осѣдаютъ; тогда освобожденный малый шарикъ отбрасывается, вслѣдствіе вращенія снаряда, въ сторону и при паденіи снаряда взрываетъ кольцеобразный ударный составъ, пламя котораго передается пороху, наполняющему каналъ задней поддержки.

рящаго состава передавался разрывному заряду при паденіи бомбы на землю. Для этого пробовали *ослаблять* въ одномъ мѣстѣ *стѣнки* трубки (чтобы послѣдняя при паденіи снаряда ломалась) или дѣлать въ стѣнкахъ трубки поперечные *каналы*, *закрытые пробками*; при этомъ расчитывали, что пробки отъ сотрясенія при паденіи снаряда выпадутъ и огонь горящаго состава передастся разрывному заряду.

Однако, не смотря на то, что испытаніе подобныхъ трубокъ настойчиво производилось въ разныхъ государствахъ, ни одна изъ нихъ не была нигдѣ принята.

Появленіе нарѣзныхъ орудій и продолговатыхъ снарядовъ повидимому облегчало устройство ударныхъ трубокъ.

Но прежде, чѣмъ были выработаны надежные и достаточно безопасные образцы такихъ трубокъ, къ снарядамъ первыхъ нарѣзныхъ орудій, заряжаемыхъ съ дула, были примѣнены трубки постояннаго времени горѣнія, но только не деревянныя, а *латунныя* (фиг. 29). Такія трубки были примѣнены къ французскимъ нарѣзнымъ орудіямъ, употреблявшимся въ кампаніи 1859 г., къ нашимъ и австрійскимъ орудіямъ, заряжавшимся съ дула.

При заряжаніи съ казны нельзя было расчитывать на зажженіе такихъ трубокъ прорывающимися черезъ зазоръ газами и потому въ Пруссіи и въ Англіи раньше другихъ рѣшились ввести трубки, заключающія въ себѣ ударный составъ. Вскорѣ затѣмъ ударныя трубки были повсюду введены для нарѣзныхъ орудій.

Въ каждой ударной трубкѣ должны заключаться:

1) лепешка ударнаго состава;

2) остріе или твердая поверхность, о которую составъ долженъ разбиться при ударѣ снаряда въ поражаемый предметъ или при паденіи его на землю.

Задача устройства ударной трубки состоитъ въ томъ, чтобы, при достаточной чувствительности, обезпечить снарядъ отъ разрыва при перевозкѣ его, при заряжаніи, при смѣщеніи во время выстрѣла и при движеніи его по каналу и въ воздухѣ.

Для разрѣшенія этой задачи было предложено много

разныхъ приспособленій, основанныхъ на различныхъ принципахъ.

Мы остановимся только на тѣхъ приспособленіяхъ и принципахъ, которые были примѣнены къ образцамъ трубокъ, находящихся въ употребленіи или употреблявшихся въ широкихъ размѣрахъ.

Почти всѣ ударныя трубки устроены на одномъ изъ слѣдующихъ принциповъ.

1) Ударный составъ укрѣпленъ въ *неподвижной* части трубки и взрываетъ *отъ разрушенія головной части* трубки, вслѣдствіе удара ея о поражаемый предметъ.

2) Въ трубкѣ помѣщается подвижная часть—*ударникъ*, въ которомъ располагается ударный составъ или жало; при ударѣ снаряда или при паденіи его на землю, ударникъ продвигается впередъ и взрываетъ составъ. Для предупрежденія преждевременнаго взрыва, въ трубкѣ долженъ быть *предохранитель;* послѣ производства выстрѣла предохранитель выпадаетъ, перемѣщается или же измѣняется такъ, что ударный составъ получаетъ возможность прикоснуться къ жалу—*трубка взводится.*

3) Подвижной ударникъ (заключающій въ себѣ ударный составъ или жало) отдѣляется отъ головной части трубки неподвижною *перегородкой* съ отверстіемъ, за которой находится *осѣдающее приспособленіе* (съ жаломъ или ударнымъ составомъ), т. е. подвижная часть съ предохранителемъ, приближающаяся при смѣщеніи снаряда, настолько къ ударнику, что прикосновеніе жала къ ударному составу становится возможнымъ.

Независимо отъ устройства трубокъ, для безопасности употребленія придерживаются иногда того принципа, чтобы или часть трубки, заключающая ударный составъ (боевой винтъ), или вся трубка *возилась* постоянно *отдѣльно* отъ снаряда и вставлялась въ снарядъ только *при заряжаніи.* Правила этого придерживались сначала во многихъ артиллеріяхъ (у насъ, въ Германіи, въ Англіи, въ Италіи); въ настоящее время принципъ этотъ нигдѣ не соблюдается въ примѣненіи къ снарядамъ, снаряженнымъ порохомъ; но при употребленіи фугасныхъ и бризантныхъ снарядовъ, преждевременный раз-

рывъ которыхъ представляетъ большую опасность, начали опять придерживаться принципа перевозки трубокъ отдѣльно отъ снарядовъ.

Трубки съ разрушающеюся головкой представлялись болѣе *простыми* по *идеѣ* и *устройству* и были введены въ нѣкоторыхъ артиллеріяхъ для стрѣльбы преимущественно по *вертикальнымъ цѣлямъ*.

Такія трубки были введены: во Франціи (система Демаре) для полевыхъ и крѣпостныхъ орудій, причемъ употреблялись во время войны 1870 — 71 гг., въ Россіи — для осадныхъ и крѣпостныхъ орудій и въ Англіи — для береговой и морской артиллеріи.

Въ *трубкѣ Демаре* (Démarest) капсюль съ ударнымъ составомъ укрѣпленъ въ деревянномъ шпиглѣ, привинченномъ къ дну трубки двумя шурупами *a*, *a* (фиг. 30, черт. IV); стальное жало *b* ввинчено въ деревянную пробку, закрѣпленную въ головкѣ трубки четырьмя латунными штифтами, проходящими черезъ стѣнки головки. При ударѣ головки въ поражаемый предметъ, пробка вдавливается и жало прокалываетъ капсюль. Для предохраненія трубки отъ наружныхъ ударовъ до заряжанія, къ переднему срѣзу головки прикрѣплялась желѣзная пластинка *dd* двумя тонкими шпильками, входившими въ пробку; при заряжаніи пластинка эта срывалась при помощи тесемки, подложенной подъ пластинку и огибавшей ее сверху.

Такимъ образомъ видимъ, что трубка Демаре, несмотря на кажущуюся простоту, была довольно сложна (для сборки ея нужно было нѣсколько штифтовъ и шуруповъ). Кромѣ того, при большихъ относительныхъ зарядахъ, пробка съ жаломъ смѣщалась во время выстрѣла.

Русская трубка (введенная по предложенію генерала Баранцева въ 1864 г.) хотя была проще по устройству (фигура 31), но не обезпечивала снарядъ отъ взрыва при случайномъ ударѣ по свинцовой крышкѣ. Для сбереженія крышекъ отъ помятія, между стержнемъ трубки и крышкою помѣщали кожаный кружокъ; при заряжаніи нужно было вынуть этотъ кружокъ и на стержень надѣть капсюль (т. е. вывинтить и снова ввинтить крышку).

Англійская трубка *прямого* дѣйствія состоитъ изъ бронзовой, слегка конической коробки (фиг. 32) съ цилиндрическимъ каналомъ, раздѣленнымъ перегородкою на 2 части; нижняя часть канала наполнена порохомъ и снизу завинчена втулкой; съ передней стороны перегородки, по срединѣ впрессована *лепешка ударнаго состава;* обѣ части канала коробки соединяются нѣсколькими сквозными отверстіями наполненными порохомъ. Впереди ударнаго состава помѣщено *стальное жало,* укрѣпленное въ мѣдномъ кружкѣ, зажатомъ между двумя втулками, ввинченными въ переднюю часть коробки. Наружное отверстіе коробки завинчено *предохранительной* бронзовой *втулкой,* которая должна быть *вывинчена при заряжаніи.* При попаданіи снаряда въ поражаемый предметъ или при паденіи на землю подъ угломъ не менѣе 10^0, жало вгоняется въ ударный составъ и взрываетъ его; при паденіи же на воду трубка не дѣйствуетъ, такъ что снарядъ послѣ рикошета еще можетъ попасть въ цѣль. Этою трубкою положено и въ настоящее время снабжать бомбы всѣхъ заряжаемыхъ съ дула орудій отъ 40-фунтоваго до самыхъ большихъ калибровъ, а также заряжаемыхъ съ казны стальныхъ пушекъ выше 5-дм. калибра.

Такимъ образомъ при стрѣльбѣ по судамъ трубки эти считаются удовлетворительными и въ настоящее время; трубки же Демаре и Баранцева, употреблявшіяся въ сухопутной артиллеріи, оказались неудовлетворительными, т. к. при паденіи снарядовъ на землю онѣ часто давали осѣчки, чѣмъ сильно затруднялась пристрѣлка.

У насъ эти трубки были замѣнены до войны 1877—78 гг. трубками съ чекою, во Франціи послѣ войны 1870—71 гг.— трубками съ пружинными предохранителями.

§ 28. Трубки съ ударникомъ, взводящимся при выстрѣлѣ. Трубки этого типа представляютъ наибольшее разнообразіе, вслѣдствіе различнаго устройства предохранителей, которые бываютъ:

а) неупругіе, *разрушающіеся* при смѣщеніи снаряда;

б) *выпадающіе* (чека) или удаляемые въ сторону, вслѣдствіе вращенія снаряда;

в) пружинные, *разгибаемые,* при смѣщеніи снаряда особою частью трубки—разгибателемъ.

г) *пороховые*, состоящіе изъ пороховой лепешки, сгорающей послѣ смѣщенія снаряда и тѣмъ освобождающей ударникъ.

Трубки съ неупругими, разрушающимися при смѣщеніи снаряда предохранителями появились раньше другихъ въ Англіи, гдѣ употребляются и въ настоящее время. Такія трубки употреблялись и въ другихъ артиллеріяхъ и имѣли иногда очень простое устройство. Таковы, напр., трубки, употребляемыя въ снарядахъ нѣкоторыхъ скорострѣльныхъ пушекъ, а также турецкая трубка, употреблявшаяся въ войну, 1877—78 г. Послѣдняя трубка состоитъ только изъ 4 частей: коробки; ударника (фиг. 33), въ верхнемъ концѣ котораго впрессована лепешка ударнаго состава, прикрытая оловянной пластинкой; предохранителя — проволоки, проходящей черезъ стѣнки коробки и ударникъ, и крышки, на нижней поверхности которой имѣется выступъ, разрѣзанный накрестъ и замѣняющій жало. Подобная простота устройства оказалась на дѣлѣ невыгодною: при проволочномъ предохранителѣ весьма трудно согласовать чувствительность трубки съ ея безопасностью; отъ сотрясеній при перевозкѣ проволока можетъ вытягиваться, и при разрывѣ концы ея часто тормозятъ ударникъ; при тупомъ жалѣ часто бываютъ осѣчки.

Преждевременные разрывы и частыя осѣчки вселили полное недовѣріе къ трубкамъ этого типа, и онѣ удержались только въ Англіи, благодаря хорошо соображенной (довольно сложной) ихъ конструкціи и весьма тщательному изготовленію.

Трубки съ предохранителями, выпадающими или отодвигающимися въ сторону. Представитель трубокъ этого типа—прусская трубка съ чекою, введенная въ Пруссіи въ 60-хъ годахъ.

Трубка эта употреблялась въ прусской артиллеріи болѣе 10 лѣтъ и была выведена послѣ войны 1870—71 гг. Такая же трубка, состоявшая изъ свободнаго *ударника c* съ *жаломъ d*, (фиг. 34) *капсюля*, помѣщеннаго въ отдѣльномъ *боевомъ винтѣ g* и *чеки l*, вставляемой при заряжаніи, была вскорѣ принята почти безъ измѣненій для нашихъ осадныхъ и крѣпостныхъ нарѣзныхъ орудій.

Для полевой артиллеріи у насъ не рѣшились принять этотъ образецъ, и онъ былъ измѣненъ такъ, что всѣ части

были собраны въ коробку и чека находилась постоянно въ трубкѣ. Сначала, до введенія заряжаемыхъ съ казны орудій, чека удерживалась кусочкомъ *стопина*, проходившимъ черезъ поперечный каналъ чеки и соска (удерживаемымъ до заряжанія тесемочнымъ пластыремъ) и загоравшимся при выстрѣлѣ. Затѣмъ (въ 1866 г.) для удержанія чеки были приняты двѣ проволочныя задержки: со *свинцовымъ грузикомъ k* (фиг. 35), освобождавшимъ чеку при смѣщеніи снаряда, и съ *пластыремъ*, удерживавшимъ грузикъ при перевозкѣ.

Хотя чека нашей полевой трубки, прочно прикрѣпленная, должна была вполнѣ обезпечивать трубку отъ взрыва при перевозкѣ, но у насъ сначала, по примѣру прусской артиллеріи, возили трубки съ ввинченными въ нихъ холостыми винтами, а боевые винты (съ капсюлемъ) возились отдѣльно.

Впослѣдствіи (съ 1868 г.) у насъ было положено ввинчивать боевые винты, не во время заряжанія орудія, а передъ вступленіемъ въ бой. Отдѣльная возка боевыхъ винтовъ въ походѣ вызывалась: а) нѣсколькими случаями поломки чекъ во время перевозки снарядовъ; б) тѣмъ, что, при отдѣльной укупоркѣ боевыхъ винтовъ, они лучше могли быть сохранены; легче можно было замѣтить порчу капсюлей и замѣнить ихъ исправными.

При употребленіи принятыхъ у насъ трубокъ съ чекою, обнаружились крупные недостатки: черезъ чековой каналъ внутрь трубки проникала сырость, а также земля и вода — при паденіи снаряда на землю; вслѣдствіе выдающейся головки, трубка сгибалась при ударѣ снаряда; пластырная тесьма перегнивала при продолжительномъ храненіи *) и др. Недостатки эти заставили нашу артиллерію предпринять обширные опыты надъ трубками съ пружинными предохранителями; результатомъ этихъ опытовъ было принятіе у насъ трубки обр. 1884 г. съ осѣдающимъ приспособленіемъ (фиг. 41, чер. IV).

Трубка образца 1884 г. у насъ была постепенно введена

*) Неудобство это особенно обнаружилось во время турецкой кампаніи 1877—78 гг.; его не замѣчали во время практики мирнаго времени, такъ какъ большинство ударныхъ трубокъ хранилось безъ тесемокъ и послѣднія прикрѣплялись къ трубкамъ передъ началомъ практической стрѣльбы.

для всѣхъ обыкновенныхъ гранатъ и бомбъ обр. 1867 и 1877 гг.; необходимое для этого развертливаніе очковъ снарядовъ производилось въ крѣпостяхъ.

Въ Германіи для устраненія недостатковъ, обнаружившихся въ ударной трубкѣ съ чекою, были введены въ ней (въ 1873 г. при перевооруженіи полевой артиллеріи) нѣкоторыя измѣненія (напр. чека проведена черезъ ударникъ, а не между ударникомъ и капсюлемъ, и др.). Но измѣненіями этими не были устранены недостатки трубки съ чекою. Въ 1880 г. въ Германіи была принята для полевой артиллеріи ударная трубка съ 2 предохранителями, изъ которыхъ одинъ разрѣзается, а другой разгибается при смѣщеніи снаряда.

Кромѣ чеки, предлагались еще предохранители, помѣщаемые внутри трубки, проходящіе черезъ ударникъ и входящіе въ углубленіе на поверхности коробки; до начала движенія снаряда предохранитель, побуждаемый пружинкою, удерживаетъ ударникъ въ сцѣпленіи со стѣнками коробки; вслѣдствіе же вращенія снаряда, предохранитель перемѣщается, сжимая пружинку, освобождаетъ ударникъ и даетъ ему возможность продвинуться впередъ.

Изъ такихъ трубокъ упомянемъ объ ударной трубкѣ, употребляемой въ Англіи (для снарядовъ отъ 12-фн. до 5-дм. калибра заряжаемыхъ съ казны орудій).

Въ этой трубкѣ (фиг. 36), имѣется нѣсколько предохранителей: 1) металлическій шарикъ *a*, не позволяющій капсюлю ударника прикоснуться къ жалу *g*; 2) цилиндрикъ *d*, подвѣшенный на проволокѣ *f* и на предохранительной чекѣ *e*, удерживающій шарикъ *a* на мѣстѣ; 3) центробѣжный предохранитель, состоящій изъ стержня *b*, проходящаго черезъ поперечный каналъ ударника, и двухъ неравныхъ грузовъ *m* и *n*; головка *n*, нажимаемая пружинкой, входитъ въ углубленіе внутренняго канала коробки и не позволяетъ ударнику двигаться впередъ. Предохранительная чека *e* вытягивается передъ заряжаніемъ.

Дѣйствіе трубки состоитъ въ слѣдующемъ: при смѣщеніи снаряда цилиндрикъ *d* обрываетъ проволоку *f* и опускается въ цилиндрическую выемку *C* ударника *CD*; вслѣдствіе этого, шарикъ *a* сдвигается въ сторону и опускается въ ту же выемку

ударника, помѣщаясь сверху цилидрика *d*,—трубка взводится; но ударникъ еще не можетъ продвинуться впередъ; этому препятствуетъ головка *n* стержня *b*; вслѣдствіе вращенія снаряда, грузъ *m*, стремясь удалиться отъ оси вращенія, втягиваетъ головку *n* внутрь ударника, и послѣдній дѣлается свободнымъ,—трубка взводится на второй взводъ.

Винтикомъ *p*, ввинченнымъ въ стѣнку коробки и входящимъ въ продольный пазъ на поверхности ударника, обезпечивается такое положеніе ударника, при которомъ выемка *c* приходится подъ цилиндромъ *d* *).

Несмотря на сложность, описанная трубка имѣетъ небольшіе размѣры и называется *малою ударною* трубкою; трубка эта входитъ также въ составъ трубки двойного дѣйствія (принятой къ шрапнели 15-фн. полевой пушки).

§ 29. Ударныя трубки съ пружинными предохранителями получили распространеніе послѣ франко-прусской войны, хотя были извѣстны и раньше; этому, вѣроятно, много способствовало развитіе производства металлическихъ патроновъ, доказавшаго возможность приготовлять изъ латуни и другихъ мѣдныхъ сплавовъ валовымъ способомъ очень однообразные по свойствамъ предметы.

Въ первоначальныхъ образцахъ этого вида трубокъ пружинные предохранители, изготовляемые большею частію изъ латуни, или имѣютъ видъ изогнутой *п — образной пластинки* (фиг. 39) какъ напр., во французской ударной трубкѣ **), послужившей образцомъ нашей *донной* трубкѣ для бомбъ береговыхъ мортиръ, или имѣютъ форму *колпачка* съ отогнутыми въ видѣ *лапокъ* краями, какъ, напр., въ трубкахъ: австрійской Крейца (фиг. 37), швейцарской, шведской и др. Однако при употребленіи на службѣ такихъ предохранителей, получающихъ

*) Втулкою *h* завинчивается поперечный каналъ въ головкѣ трубки, назначенный для облегченія продѣванія черезъ цилиндръ *d* проволоки *f* и чеки *e*.

**) На фиг. 39 b—разгибатель, осѣдающій при смѣщеніи снаряда, при этомъ предохранитель разгибается и ударникъ *a* съ капсюлемъ получаетъ возможность продвинуться впередъ при паденіи снаряда; спиральная пружина *d* предохраняетъ капсюль отъ прикосновенія къ жалу во время полета.

при выстрѣлѣ *неупругую деформацію*, оказалось, что они не вполнѣ обезпечиваютъ *безопасность* и *исправное дѣйствіе* трубки.

Дѣйствительно, та деформація предохранителя, которая происходитъ вслѣдствіе *сильнаго давленія* разгибателя *при выстрѣлѣ*, можетъ произойти вслѣдствіе *большого числа толчковъ* при перевозкѣ; послѣ небольшого смѣщенія разгибателя удары его по предохранителю дѣлаются все сильнѣе; а слѣд. безопасность трубки не обезпечена. Неисправное дѣйствіе можетъ происходить отъ того, что разогнутый предохранитель недостаточно надежно сцѣпляетъ разгибатель съ ударникомъ, отчего, при ударѣ въ поражаемый предметъ, разгибатель можетъ сдвинуться впередъ и помѣшать жалу проколоть капсюль.

Для устраненія упомянутыхъ случайностей, въ позднѣйшихъ образцахъ трубокъ этого типа предохранитель начали дѣлать изъ прочной *спиральной пружины*, не теряющей упругости при сжатіи до *отказа* и слѣд. получающей *при толчкахъ* только *упругія* измѣненія; при выстрѣлѣ же разгибатель вполнѣ сжимаетъ пружину и *сцѣпляется* съ ударникомъ посредствомъ особыхъ *зарубокъ*; такимъ образомъ сцѣпленіе обезпечивается *геометрическою формою* частей, а не *треніемъ* о разогнутый предохранитель.

Примѣромъ такой трубки можетъ служить трубка, принятая во Франціи для фугасныхъ снарядовъ (фиг. 38). Здѣсь разгибатель въ видѣ опрокинутой чашки отдѣленъ отъ ударника прочной спиральной пружиной, хотя и сдающей при толчкахъ, но каждый разъ возвращающей разгибатель на прежнее мѣсто. Стѣнки разгибателя прорѣзаны въ трехъ мѣстахъ и отогнуты внутрь въ видѣ лапокъ *b*. При выстрѣлѣ, когда разгибатель вполнѣ сжимаетъ пружину, эти лапки заскакиваютъ за зарубки *a*, *a* ударника и прочно сцѣпляютъ разгибатель съ ударникомъ. Для предупрежденія введеннаго ударника отъ случайныхъ перемѣщеній на полетѣ, дно ударника связано съ дномъ трубки *слабою* спиральною *пружинкою*, не препятствующею взведенному ударнику продвинуться впередъ при ударѣ въ цѣль.

Кромѣ перечисленныхъ предохранителей, въ описанной французской трубкѣ имѣется еще одинъ предохранитель, не позволяющій ударнику при толчкахъ отдѣляться отъ дна трубки;

онъ состоитъ изъ тонкостѣннаго латуннаго цилиндра, упирающагося своими концами въ дно и крышку трубки; стѣнки этого цилиндра прорѣзаны, подобно разгибателю, въ нѣсколькихъ мѣстахъ и отогнуты внутрь въ видѣ *лапокъ c*, упирающихся въ нижній поясокъ ударника. При толчкахъ эти лапки не только не могутъ разогнуться, но еще болѣе загибаются внутрь. При выстрѣлѣ же осѣдающій разгибатель отцѣпляетъ ихъ отъ ударника и дѣлаетъ послѣдній свободнымъ.

Описанныя приспособленія (спиральная пружина и сцѣпляющія лапки) примѣнены къ нашимъ трубкамъ, принятымъ для фугасныхъ снарядовъ и для полевой скорострѣльной пушки.

Пороховые предохранители могутъ быть примѣняемы только къ орудіямъ, заряжаемымъ съ дула или къ трубкамъ двойного дѣйствія, т. к. такой предохранитель долженъ загораться при выстрѣлѣ.

Подобнымъ предохранителемъ пытались воспользоваться въ Австріи при введеніи нарѣзныхъ орудій.

Значительно позже (въ 90-хъ годахъ) пороховой предохранитель былъ примѣненъ въ Германіи къ трубкамъ двойного дѣйствія.

На фиг. 40 показанъ боевой винтъ, заключающій въ себѣ ударныя приспособленія одной изъ такихъ трубокъ; ударная часть трубки состоитъ изъ массивнаго *ударника a* съ *капсюлемъ b*, укрѣпленнымъ въ нижней части; въ средней части ударника имѣется сквозная *щель*, черезъ которую проходитъ *пластинка c съ жаломъ*, укрѣпленная концами въ стѣнкахъ боевого винта.

Размѣры щели позволяютъ капсюлю удариться о жало; но до выстрѣла всякому перемѣщенію ударника препятствуетъ *предохранитель—пороховая лепешка d*, помѣщенная между переднимъ концомъ ударника и *втулкою e*. При выстрѣлѣ боевой винтъ, держащійся въ кольцѣ *mn* только тренiемъ, осѣдаетъ; капсюли его натыкаются на жала, ввинченныя въ кольцѣ *mn*; при этомъ загорается дистанціонный составъ, а также пороховой предохранитель *d*—черезъ отверстія *k*, *k*.

Пороховые предохранители введены въ Германіи какъ средство устранить возможность разрыва снаряда въ каналѣ—

даже въ случаѣ неисправнаго дѣйствія трубки: пока предохранитель не сгоритъ, ударная часть трубки подѣйствовать не можетъ; для того же, чтобы разрывъ въ каналѣ не могъ произойти отъ неправильной установки дистанціонной трубки, послѣдняя снабжается *замедляющимъ приспособленіемъ* (изъ пороховой лепешки).

Трубки съ осѣдающимъ приспособленіемъ. Къ этому типу трубокъ относятся: наша ударная трубка обр. 1884 г. (фиг. 41) и итальянская ударная трубка (Бачикелли); послѣдняя отличается отъ нашей тѣмъ, что осѣдающій ударникъ (съ капсюлемъ) помѣщенъ въ боевомъ винтѣ, который можетъ быть перевозимъ отдѣльно отъ снаряда; въ нашей же трубкѣ полная безопасность при перевозкѣ достигается чекою, проходящею черезъ отверстіе *b* осѣдающаго приспособленія и удаляемою при заряжаніи *).

При разработкѣ нашей ударной трубки обр. 1884 г. имѣлось въ виду, чтобы *одинъ* образецъ годился для гранатъ и бомбъ *всѣхъ калибровъ* и могъ дѣйствовать при стрѣльбѣ какъ *полными зарядами,* такъ и *уменьшенными;* для удовлетворенія послѣднему назначенію предохранитель осѣдающаго приспособленія не долженъ представлять значительнаго сопротивленія; прочность его обусловливалась требованіемъ, чтобы онъ не разгибался при случайномъ паденіи снаряда на землю во время заряжанія; безопасность же трубки во время перевозки вполнѣ обезпечивалась чекою.

Детали трубки обр. 1884 г. считались настолько хорошо разработанными, что онѣ безъ всякихъ измѣненій были примѣнены къ нѣкоторымъ образцамъ нашихъ трубокъ двойного дѣйствія.

Однако съ переходомъ къ скорострѣльнымъ пушкамъ у насъ рѣшено было, ввиду ускоренія заряжанія, отказаться отъ требованія, чтобы ударная трубка могла дѣйствовать при малыхъ зарядахъ; это позволило отказаться отъ предохранительной чеки (удаляемой при заряжаніи) и довольствоваться прочными пру-

*) При смѣщеніи снаряда осѣдающее приспособленіе *D* разгибаетъ лапки *p*, *p* предохранителя и доходитъ до перегородки *mm*; при этомъ жало *f* настолько выдается изъ-за перегородки, что капсюль *L*, укрѣпленный въ ударникѣ *EE*, получаетъ возможность на него наколоться.

жинными предохранителями, нерастраивающимися при перевозкѣ.

§ 30. Дистанціонныя трубки. По расположенію состава дистанціонныя трубки могутъ быть отнесены къ тремъ типамъ: 1) съ *прямымъ* составомъ, 2) съ *кольцевымъ* составомъ и 3) со *спиральнымъ* составомъ.

Къ трубкамъ съ **прямымъ** составомъ относятся:

а) Свинцовыя и бумажныя трубки, употреблявшіяся для сферическихъ картечныхъ гранатъ и бомбъ (§ 23), которыя темпировались *обрѣзаніемъ* трубки по дѣленіямъ, нанесеннымъ на наружной поверхности трубки.

б) Французскія трубки съ двумя и 4 прямыми каналами, употреблявшіяся для шрапнелей, заряжаемыхъ съ дула нарѣзныхъ пушекъ. Трубка состоитъ изъ латуннаго цилиндра, ввинченнаго въ очко снаряда; вдоль цилиндра просверлено 2 или 4 параллельныхъ канала, набитыхъ медленно-горящимъ составомъ на разную длину (фиг. 42, черт. V), а на остальномъ протяженіи досыпанныхъ порохомъ. Верхній конецъ каждаго канала былъ закрытъ пробкой, на которой была написана дистанція, соотвѣтствовавшая времени горѣнія состава. Для установки трубки нужно было при заряжаніи вынуть одну изъ этихъ пробокъ. Для полевыхъ орудій передъ войной 1870 г., какъ къ гранатамъ, такъ и къ шрапнелямъ, была принята трубка съ двумя каналами, дававшая только 2 установки (на 1500 и 2900 метр.); понятно, что при употребленіи такихъ трубокъ въ большинствѣ случаевъ должны были получаться или преждевременные разрывы или клевки. Для осадной и крѣпостной артиллеріи были приняты трубки, дававшія 4 или 6 установокъ; въ обоихъ образцахъ были по 4 продольныхъ канала; но при 6 установкахъ (на 500, 1000, 1500, 2000, 2500 или 3000 метровъ), продольные каналы имѣли боковые выходы *a*, *b* (фиг. 42) закрытые пробками, а надъ продольными каналами былъ расположенъ *колѣнчатый горизонтальный каналъ* (сѣченіе по *cd*), набитый дистанціоннымъ составомъ съ двумя выходами, закрытыми пробками *m* и *n*; каналъ этотъ былъ соединенъ съ однимъ изъ продольныхъ каналовъ. Вынимая одну изъ пробокъ горизонтальнаго канала можно было полу-

чить еще 2 установки. При выстрѣлѣ газы боевого заряда зажигали вскрытый каналъ. Неудовлетворительность этихъ трубокъ, не позволявшихъ перемѣщать точку разрыва менѣе какъ на 250 саж.,—очевидна.

в) Трубка *Боксера*, до сихъ поръ употребляемая въ англійской артиллеріи, въ числѣ другихъ образцовъ. Трубка эта употреблялась еще для шаровыхъ шрапнелей и теперь употребляется для шрапнелей нарѣзныхъ орудій, заряжаемыхъ какъ съ дула, такъ и съ казны. Она имѣется нѣсколькихъ образцовъ (марокъ) и въ сущности состоитъ изъ деревяннаго конуса (фиг. 43), по оси котораго просверленъ цилиндрическій каналъ, набитый дистанціоннымъ составомъ; въ различныхъ образцахъ продолжительность горѣнія состава измѣняется отъ 5 до 30 секундъ. Въ орудіяхъ, заряжаемыхъ съ дула, составъ загорается посредствомъ стопина газами, прорывающимися черезъ зазоръ. Въ трубкахъ, назначаемыхъ для заряжаемыхъ съ казны орудій, въ головной части укрѣплено ударное приспособленіе, состоящее изъ подвѣшеннаго на тонкой проволочкѣ ударника *a*, лепешки ударнаго состава *b* и предохранительной чеки *cd*, удаляемой только послѣ вставленія трубки въ очко шрапнели. Измѣненіе времени горѣнія трубки производится слѣдующимъ образомъ: по сторонамъ центральнаго канала съ дистанціоннымъ составомъ просверлено нѣсколько (отъ двухъ до восьми, въ зависимости отъ скорости горѣнія состава) узкихъ продольныхъ каналовъ *mm*, *nn*..., наполненныхъ мелкимъ порохомъ; отъ этихъ каналовъ къ наружной поверхности трубки идетъ рядъ поперечныхъ каналовъ *p*, *q*, *r*..., тоже наполненныхъ порохомъ и закрытыхъ глиняными пробочками; каждая пробочка отмѣчена цифрою, означающею время горѣнія. Для темпированія на извѣстное время, особымъ сверломъ просверливается одна изъ пробочекъ (напр. *q*) и стѣнка, отдѣляющая боковой каналъ отъ дистанціоннаго состава, и затѣмъ трубка вжимается въ очко шрапнели. Передъ вкладываніемъ снаряда въ каналъ срывается (посредствомъ тесемки *f*) пластырь, покрывающій головку трубки, и выдергивается предохранительная чека *cd*. При выстрѣлѣ дистанціонный составъ загорается (причемъ продукты горѣнія выходятъ черезъ каналъ *k*) и когда онъ догоритъ до вскрытаго

бокового канальца (*q*), то пламя по пороховому каналу (*nn*) быстро передается внутрь снаряда.

2) Трубки съ **кольцевымъ** составомъ употреблялись еще при гладкихъ орудіяхъ и въ первоначальномъ видѣ имѣли очень простое устройство. Такъ трубка *Брейтгаупта*, принятая еще въ 1853 г. для австрійскихъ сферическихъ шрапнелей, состояла изъ основного стебля *ABC* (фиг. 44), въ тарелкѣ *AB* котораго былъ расположенъ кольцевой дистанціонный составъ *abc*; начало *a* состава соединялось съ пороховымъ зарядомъ *P* (петардою), расположеннымъ въ основномъ стеблѣ. По окраинѣ тарелки были расположены дѣленія, обозначавшія время горѣнія состава (отъ момента зажженія до передачи огня снаряду). Поверхъ дистанціоннаго состава помѣщалась крышка *mn*, прикрѣпленная къ тарелкѣ винтомъ *R* съ головкою; крышка могла вращаться около винта *R*; на крышкѣ было сдѣлано сквозное отверстіе *m* съ заготовкою, легко воспламеняющеюся газами. прорывающимися черезъ зазоръ. Устанавливая заготовку крышки противъ любой точки дистанціоннаго состава, можно было по произволу измѣнять разстояніе отъ заготовки *m* до начала *a* состава, а слѣдов. и измѣнять время горѣнія трубки.

Опытъ показалъ, что въ трубкахъ описаннаго устройства дистанціонный составъ скоро портился при храненіи; герметической укупорки тогда еще не знали; прикрыть составъ какимъ нибудь непроницаемымъ для сырости веществомъ (лакомъ, фольгою) было нельзя, потому что тогда лучъ огня отъ заготовки не воспламенялъ бы его.

Неспособность описанной трубки выдерживать храненіе была причиною, что трубка эта не получила распространенія для сферическихъ снарядовъ. При появленіи нарѣзныхъ орудій (около 1860 г.) опыты надъ дистанціонными трубками были совсѣмъ прекращены, такъ какъ надѣялись, что продолговатыя шрапнели будутъ хорошо дѣйствовать и съ ударными трубками. Но послѣ австро-прусской войны (1866 г.) вездѣ пришли къ убѣжденію, что шрапнели дѣйствуютъ надежно только при дистанціонныхъ трубкахъ. При возобновленіи изысканій надъ устройствомъ дистанціонныхъ трубокъ и при дальнѣйшихъ усовершенствованіяхъ ихъ старались устранить выше-

упомянутый недостатокъ трубки Брейтгаупта—скорую порчу состава отъ сырости.

Задача эта была рѣшена различными способами: а) въ Австріи, Германіи и Россіи трубочный составъ перенесенъ въ *подвижную* дистанціонную *часть*; б) въ Италіи, а затѣмъ и у насъ, составъ былъ заключенъ въ *металлическую кишку*—оловянную или свинцовую.

а) Въ трубкахъ съ **подвижною дистанціонною частью** составъ зажигается всегда съ одного конца; въ орудіяхъ, заряжавшихся съ дула, газы боевого заряда зажигали заготовку *g* (фиг. 48), укрѣпленную на одномъ концѣ состава; въ орудіяхъ, заряжаемыхъ съ казны, зажженіе состава происходитъ какъ извѣстно, черезъ поперечный каналъ *zz'* (фиг. 50), сообщающійся посредствомъ запаловъ *h*, *i* съ внутреннею пустотою основного стебля, въ которой помѣщено ударное приспособленіе, зажигающее дистанціонный составъ при смѣщеніи снаряда. Приспособленіе это состоитъ изъ жала *b* и лепешки ударнаго состава, впрессованной въ нижнюю часть ударника *g*. Въ первоначальныхъ образцахъ (фиг. 49 и 50) ударникъ подвѣшенъ на тоненькой проволокѣ внутри боевого винта, который возится отдѣльно и ввинчивается въ трубку только при заряжаніи орудія; въ послѣдующихъ образцахъ ударникъ подвѣшенъ внутри гайки *mm* (фиг. 47 и 51), а во время перевозки удерживается предохранительною чекою, проходящею черезъ поперечный каналъ ударника. Нижняя поверхность дистанціоннаго состава покрывается, для предохраненія отъ вліянія сырости фольгою и лакомъ. Для того, чтобы составъ горѣлъ поперечными слоями, дистанціонная часть плотно прижимается къ основному стеблю гайкою; между дистанціонною частью и тарелкою основного стебля прокладывается войлочный кружокъ. Чтобы при зажатіи гайки не смѣщалась дистанціонная часть, между послѣднею и гайкою помѣщается прокладка *ee* (фиг. 50 и 51) съ некруглымъ внутреннимъ отверстіемъ, препятствующимъ ей вращаться. Установка дистанціонной части производится обыкновенно ключемъ; въ первоначальныхъ образцахъ дистанціонная часть отливалась обыкновеннно изъ мягкаго сплава (олова съ сюрмою) лучше способствующаго сохраненію дистанціоннаго состава, нежели латунь; чтобы

вырѣзы дистанціонной части не размалывались отъ захватыванія ключемъ, на дистанціонную часть накладывалась плотно пригнанная къ ней, латунная поворотная шайба *nn*, за вырѣзы которой уже захватывали ключемъ. Первоначальная угловатая поверхность дистанціонныхъ трубокъ (фиг. 49 и 50) постепенно перешла въ оживальную (фиг. 47 и 51), составляющую продолженіе поверхности снаряда — болѣе выгодную въ отношеніи мѣткости стрѣльбы.

б) **Расположеніе дистанціоннаго состава въ оловянной кишкѣ** было принято прежде всего въ Италіи. Для приготовленія кишки короткая оловянная трубочка надѣвается на стержень и протягивается нѣсколько разъ черезъ волочильную доску съ постепенно уменьшающимися отверстіями; затѣмъ трубочка насыпается порохомъ; концы ея зажимаются, и она снова протягивается черезъ волочильныя очки; при этомъ кишка еще вытягивается, и порохъ въ ней прессуется. Потомъ отъ трубочки отрѣзается кусокъ опредѣленной длины, свертывается въ кольцо *abc* (фиг. 45) и укладывается въ желобокъ основного стебля трубки; затѣмъ составъ подвергается окончательному прессованію.

Для темпированія состава въ кишкѣ было послѣдовательно испытано нѣсколько средствъ: а) *просверливаніе* (прокалываніе) стѣнки кишки черезъ отверстіе въ крышкѣ, устанавливаемой на желаемое дѣленіе; черезъ образовавшееся отверстіе составъ зажигается или газами боеваго заряда (при заряжаніи съ дула), или ударнымъ приспособленіемъ, помѣщаемымъ въ крышкѣ; б) *прожиганіе* стѣнки кишки особымъ зарядомъ *p* (фиг. 46), укрѣпленнымъ въ крышкѣ; зарядъ этотъ, загорающійся при выстрѣлѣ (посредствомъ капсюля *q*, разбивающагося о жало *s*), устанавливается при темпированіи противъ желаемой точки кишки; способъ этотъ увеличиваетъ разнообразіе горѣнія; в) *прорѣзаніе* стѣнки кишки въ желаемомъ мѣстѣ особымъ *ножомъ*, укрѣпляемымъ въ крышкѣ; способъ этотъ, оказавшійся наивыгоднѣйшимъ въ Италіи, былъ принятъ и въ нашей артиллеріи.

У насъ расположеніе состава въ кишкѣ было выработано и испытано уже послѣ введенія нѣсколькихъ образцовъ трубокъ съ *поворотною* дистанціонною частью, постепенно совер-

шенствуемыхъ (фиг. 49, 50 и 51); при расположенiи въ оловянной кишкѣ, дистанцiонный составъ лучше сохранялся отъ влiянiя сырости и горѣлъ нѣсколько однообразнѣе. Поэтому у насъ предполагалось всѣ трубки, начиная съ 1888 г. готовить съ составомъ въ кишкѣ; только послѣ того какъ выяснилось, что при составѣ въ кишкѣ трудно достигнуть удобной установки на большое время горѣнiя, въ послѣднихъ образцахъ трубокъ снова перешли къ составу, расположенному въ поворотной части и всегда загорающемуся съ одного конца.

Принятыя у насъ трубки съ кишкою (обр. 1888 г.): 10-сек. (горная), 12-сек. и 16-секундная имѣютъ въ сущности слѣдующее устройство.

Въ тарелкѣ основного стебля укладывается въ круговомъ желобкѣ оловянная кишка съ дистанцiоннымъ составомъ, спрессованнымъ изъ зерненаго пороха.

По наполненiи зерненымъ селитроугольнымъ порохомъ кишка протягивается, сначала черезъ круглыя, а потомъ черезъ овальныя отверстiя—для удобства впрессовыванiя въ желобокъ основного стебля; послѣ окончательнаго прессованiя она получаетъ прямоугольное сѣченiе (фиг. 47).

Ножъ *xy*, необходимый для темпированiя трубки, помѣщается въ вырѣзѣ установочной части *nn*, удерживаемой въ приданномъ ей положенiи гайкою *mm* съ промежуточною (невращающеюся) шайбою *ee*; установочная часть дѣлается, для уменьшенiя вѣса, пустою.

Послѣ закрѣпленiя ножа (съ установочною частью) противъ желаемаго дѣленiя, ножъ выдергивается посредствомъ рычажнаго ключа; при этомъ часть дистанцiоннаго состава обнажается.

Зажженiе дистанцiоннаго состава производится капсюлемъ, помѣщеннымъ въ ударникѣ *g*; ударникъ при перевозкѣ удерживается на мѣстѣ, подобно тому, какъ и въ трубкахъ съ поворотною дистанцiонною частью (обр. 1887 г.), пружинною *чекою*, вынимаемою при заряжанiи; послѣ выниманiя чеки, ударникъ удерживается еще концами тонкой проволоки, которые отгибаются при смѣщенiи снаряда.

§ 31. Дистанціонныя трубки для навѣсной стрѣльбы.

При навѣсной стрѣльбѣ время полета шрапнели можетъ доходить до 1/2 минуты.

Время горѣнія кругового состава зависитъ почти исключительно отъ діаметра основного стебля, т. к. для однообразія фабрикаціи обыкновенно дистанціонный составъ для разныхъ образцовъ трубокъ прессуется подъ одинаковымъ давленіемъ. Такъ у насъ, напр. во всѣхъ образцахъ трубокъ составъ горитъ со скоростью около 0,5 дюйма въ секунду (съ такою же скоростью горитъ составъ во французскихъ трубкахъ) и время горѣнія можетъ быть измѣняемо съ точностью до 0,1 секунды.

Измѣненіемъ пропорціи составныхъ веществъ и уплотненіемъ состава можно уменьшить скорость горѣнія до одной линіи въ секунду (какъ это достигнуто въ нѣкоторыхъ образцахъ англійскихъ трубокъ); но чѣмъ медленнѣе горитъ составъ, тѣмъ затруднительнѣе получать небольшія измѣненія въ установкахъ трубки и тѣмъ меньше бываетъ однообразіе горѣнія при данной установкѣ.

По этому во всѣхъ образцахъ трубокъ (кромѣ англійскихъ системы Боксера) для полученія большихъ временъ горѣнія дистанціонный составъ располагаютъ: а) или по конической спирали, какъ это сдѣлано во французской трубкѣ; или б) въ двухъ (и болѣе) дистанціонныхъ кольцахъ, наложенныхъ одно на другое (ярусныя трубки); или в) въ двухъ концентрическихъ желобкахъ, соединенныхъ между собою.

а) Расположеніе состава *по спирали*, принятое для французскихъ трубокъ двойного дѣйствія, позволяетъ при маломъ объемѣ трубки получить большое время горѣнія; но темпированіе не вполнѣ удобно (см. ниже).

б) *Ярусныя трубки* употреблялись у насъ и до сихъ поръ употребляются въ германской артиллеріи для осадныхъ и крѣпостныхъ 12-см. и 15-см. пушекъ (время горѣнія 18 сек.). У насъ онѣ были выведены изъ употребленія, вслѣдствіе разнообразія дѣйствія; онѣ были первоначальнаго устройства, отливались изъ мягкаго сплава, не имѣли герметической укупорки и *для установки требовали неодинаковыхъ пріемовъ*, въ зависимости отъ времени горѣнія.

Въ первоначальныхъ образцахъ ярусныхъ трубокъ, какъ

русскихъ, такъ и германскихъ, составъ горѣлъ *послѣдовательно*: сначала выгоралъ въ одномъ дистанціонномъ кольцѣ, потомъ огонь переходилъ въ другое кольцо, а изъ послѣдняго—въ петарду.

Вслѣдствіе такого устройства, для малыхъ временъ горѣнія приходилось пользоваться только однимъ кольцомъ, а другое устанавливать такъ, чтобы огонь переходилъ изъ перваго кольца прямо въ петарду.

На фиг. 52 (черт. V) видно это устройство: нижнее кольцо, назначенное для временъ отъ 8 до 16 секундъ, закрѣплено такъ, что вертикальный запалъ, проходящій у начала состава, приходится противъ запала петарды; для закрѣпленія служитъ *задвижка аб*, входящая въ вертикальные пазы нижняго кольца и тарелки основного стебля. При такомъ положеніи нижняго кольца, огонь изъ верхняго кольца, установленнаго напр. на 5 секундъ, передается въ петарду одновременно съ зажженіемъ состава въ нижнемъ кольцѣ.

На фиг. 53 показана установка трубки на время большее времени горѣнія верхняго кольца; для этого прежде всего верхнее кольцо устанавливается относительно нижняго такъ, чтобы дѣленія второго служили продолженіемъ перваго; при этомъ положеніи противъ паза нижняго кольца приходится такой же пазъ верхняго; задвижка *аб* передвигается кверху и сцѣпляетъ оба кольца; тогда онѣ могутъ вращаться одновременно и противъ запала петарды можетъ быть поставлено одно изъ дѣленій нижняго кольца, напр. 10-е (фиг. 53).

Такое расположеніе состава, требовавшее для установки *двухъ независимыхъ* одинъ отъ другого *пріемовъ* (передвиженія задвижки и установки противъ постоянной мѣтки скомандованнаго дѣленія), вызывало путаницу и неправильную установку даже при практикѣ мирнаго времени и тѣмъ препятствовало распространенію ярусныхъ трубокъ.

Только съ появленіемъ скорострѣльныхъ пушекъ,—когда было обращено особое вниманіе на уменьшеніе пріемовъ при установкѣ дистанціонныхъ трубокъ—удалось такъ расположить составъ въ ярусной трубкѣ, что при установкѣ на любое время горѣнія требуется *одинъ* пріемъ.

Это достигнуто тѣмъ, что при каждой установкѣ *составъ сгораетъ на одинаковую длину въ обѣихъ кольцахъ.*

Для этого верхнее кольцо дѣлается неподвижнымъ и начало состава въ немъ располагается надъ запаломъ петарды; нижнее же дистанціонное кольцо—подвижное и вертикальный запалъ его, проходящій черезъ начало состава, можетъ быть установленъ на любомъ разстояніи отъ запала петарды. На фиг. 54 показано такое расположеніе: если вертикальный запалъ *a* подвижного кольца поставить противъ произвольнаго дѣленія верхняго кольца, напр. 7, то при выстрѣлѣ сначала загорается составъ верхняго кольца; когда огонь дойдетъ до вертикальнаго запала *a*, загорается нижній составъ и огонь въ обратномъ направленіи идетъ до запала петарды, какъ показано стрѣлками.

Такое расположеніе состава, значительно упростившее установку, принято въ Германіи, у насъ и въ нѣкоторыхъ второстепенныхъ государствахъ для трубокъ новѣйшихъ образцовъ.

в) Расположеніе дистанціоннаго состава въ *двухъ концентрическихъ желобкахъ* примѣнено въ нашихъ 28-сек. трубкахъ (фиг. 55 и 60, чер. VI).

При расположеніи состава въ дистанціонной части (въ образцѣ 1887 г.), при выстрѣлѣ загорается конецъ *c* внутренняго желобка (фиг. 56), по сгораніи котораго огонь передается въ наружный желобокъ. Обращеніе съ этой трубкой усложняется употребленіемъ крана *F* (фиг. 55 и 59), необходимаго для передачи огня въ петарду—по произволу, изъ внутренняго или изъ наружнаго кольца.

Поворачивая кранъ *F*, можно или передать огонь черезъ каналъ крана въ петарду отъ внутренняго кольца или совсѣмъ прервать сообщеніе между петардой и внутреннимъ кольцомъ. Въ послѣднемъ случаѣ огонь изъ внутренняго кольца передается только въ наружное, а изъ послѣдняго—черезъ особый запалъ *A* (фиг. 57 и 58), въ петарду.

Примѣненіе къ 28-сек. трубкѣ кишки позволило нѣсколько упростить употребленіе трубки; для этого оба кольца располагаются въ основномъ стеблѣ не въ одной плоскости, а внутреннее нѣсколько выше наружнаго (фиг. 60),—настолько,

чтобы ножъ, вскрывающій внутреннее кольцо, не задѣвалъ наружнаго.

Для темпированія, въ дистанціонной части располагается 2 ножа: длинный—для разрѣзанія внутренняго кольца и короткій F—для разрѣзанія наружнаго. Такая трубка передъ 28-сек. трубкою обр. 1887 представляетъ преимущество не только въ томъ отношеніи, что заключенный въ кишку составъ лучше обезпеченъ отъ порчи, но и въ томъ, что правильность установки менѣе зависитъ отъ вниманія прислуги; въ трубкѣ обр. 1887 г. установка требуетъ двухъ отдѣльныхъ пріемовъ: установки крана и поворота дистанціонной части на одно изъ дѣленій, въ зависимости отъ положенія крана. Въ трубкѣ съ кишкою выдергивается тотъ ножъ, указатель котораго установленъ противъ скомандованнаго дѣленія; здѣсь ошибка менѣе вѣроятна.

§ 32. Трубки двойного дѣйствія. Значеніе трубокъ двойного дѣйствія для шрапнелей (удобство пристрѣлки) было оцѣнено раньше появленія хорошихъ образцовъ этихъ трубокъ. Многіе военные писатели высказывались въ пользу этихъ трубокъ, такъ какъ введеніемъ ихъ облегчалось рѣшеніе вопроса объ универсальномъ снарядѣ для полевой артиллеріи; но сложность ихъ устройства задерживала ихъ распространеніе.

Въ настоящее время трубки двойного дѣйствія, употребляемыя въ разныхъ арміяхъ, предстявляютъ обыкновенно соединеніе въ одной коробкѣ деталей ударной и дистанціонной трубокъ, установившихся въ данной арміи. Только трубки послѣднихъ образцовъ представляютъ нѣкоторыя особенности. Раньше другихъ трубки двойного дѣйствія, начали употреблять въ Англіи; одинъ образецъ былъ введенъ еще въ 1867 г., но ударная часть дѣйствовала не всегда исправно и трубки эти употреблялись, какъ дистанціонныя. Во время афганской экспедиціи 1879—80 г. шрапнели горныхъ 7-фн. пушекъ были снабжены трубками двойного дѣйствія системы Армстронга, которыя дѣйствовали удовлетворительно*).

*) Трубка эта имѣетъ общій видъ дистанціонной трубки съ кольцевымъ составомъ; въ нѣсколько удлиненномъ стеблѣ трубки помѣщены

Во Франціи еще съ 1880 г. начали употреблять трубки двойного дѣйствія, сначала для пульныхъ двустѣнныхъ гранатъ, а впослѣдствіи для картечныхъ гранатъ (съ чугунными прокладками).

Французская трубка (обр. 1884 г.) состоитъ изъ головки *B* (фиг. 61, черт. VI), заключающей въ себѣ дистанціонную трубку, и изъ стебля *A*, внутри котораго помѣщена ударная трубка съ *пружиннымъ предохранителемъ*. Дистанціонный составъ, заключенный въ оловянную кишку, расположенъ въ спиральномъ желобкѣ на наружной поверхности головки; головка покрыта колпакомъ, стѣнки котораго утонены, соотвѣтственно спирали, занимаемой кишкою; на утоненныхъ мѣстахъ нанесены дѣленія, отмѣченныя цифрами отъ 0 до 22, означающими секунды. Для темпированія нужно противъ одной изъ цифръ или въ промежуткѣ между ними проколоть особымъ остріемъ стѣнку колпака, свинцовую кишку и стѣнку головки трубки. Черезъ образовавшееся отверстіе дистанціонный составъ зажигается (при смѣщеніи снаряда) посредствомъ ударнаго приспособленія (ударника *a* и капсюля), помѣщеннаго внутри головки.

Ударная трубка, помѣщенная въ стеблѣ, состоитъ изъ жала и раздвижного ударника; нижняя часть ударника, заключающая капсюль, отдѣлена отъ верхней (разгибатель *p*) *сильною спиральною пружиною* и предохранителемъ въ видѣ колпачка съ слегка разогнутыми краями. При смѣщеніи снаряда разгибатель сжимаетъ пружину, разгибаетъ колпачекъ и *сцѣпляется* зазубренною нижнею поверхностью съ зубцами *s*, расположенными на нижнемъ концѣ внутренняго ударника *). Такимъ образомъ французская трубка не имѣетъ предохранителей (чекъ), удаляемыхъ при заряжаніи;

детали ударной трубки съ предохранителемъ, разрушающимся при смѣщеніи снаряда.

*) Остальныя детали трубки видны изъ фиг. 61: *m*—гайка, навинченная на верхнюю часть основного стебля, заключающую въ себѣ ударное приспособленіе для дистанціонной трубки; *c*—пороховое кольцо, обезпечивающее передачу огня отъ капсюля дистанціонному составу; слабая спиральная пружина, помѣщенная надъ верхнею частію ударника имѣетъ такое же назначеніе, какъ и пружинъ нашей ударной трубки образца

безопасность ея обезпечивается силою спиральныхъ пружинъ и малымъ вѣсомъ ударника, воспламеняющаго дистанціонный составъ; но такая трубка не можетъ быть очень чувствительною и дѣйствуетъ хорошо только при стрѣльбѣ большими относительными зарядами.

Описанная французская трубка была выработана на столько хорошо, что французы сохранили эту систему трубки и для скорострѣльной полевой артиллеріи; тѣмъ не менѣе эта система не получила распространенія.

Объясняется это тѣмъ, что: 1) на трубкахъ этой системы неудобно обучать людей, т. к. проколотая трубка портится; (трубки съ поворотными кольцами не представляютъ этого неудобства); 2) только съ переходомъ къ скорострѣльной артиллеріи былъ выработанъ для этой трубки удобный и скорый способъ темпированія; до того же времени пріемы, употреблявшіеся для установки этой трубки, были крайне неудобны.

Такъ, первоначально для установки нужно было противъ требуемаго дѣленія проткнуть шиломъ отъ руки: стѣнку колпачка, кишку и стѣнку головки; пріемъ этотъ требовалъ болшого *усилія* и *вниманія*; послѣ были выработаны *клещи* съ остріемъ, которыя нужно было наложить на головку трубки такъ, чтобы остріе пришлось на требуемое дѣленіе и затѣмъ сжать клещи; при этомъ остріе такъ прочно засѣдало въ трубкѣ, что для удобнаго снятія клещей пришлось къ нимъ приспособить особый рычажекъ для смѣщенія вжатаго острія.

Съ переходомъ къ скорострѣльной артиллеріи для темпированія этой трубки введенъ особый *автоматическій* приборъ. Приборъ этотъ имѣетъ видъ плоскаго ящика, въ верхней стѣнкѣ котораго расположены 2 чашки, въ которыя могутъ быть поставлены вертикально патроны со шрапнелями, трубками внизъ; чашки эти посредствомъ зубчатой передачи (скрытой въ ящикѣ) соединены съ вертикальной осью, проходящей черезъ центръ циферблата съ дѣленіями, соотвѣтствующими дѣленіямъ дистанціонной трубки; на оси надѣта рукоятка.

1884 г., т. е. недопускать взведенный ударникъ къ жалу во время полета; *k*—картонный кружокъ. Въ первоначальномъ образцѣ (1880 г.) ударная часть трубки была устроена такъ, какъ показано на фиг. 39 (черт. IV).

При установкѣ конца этой рукоятки противъ скомандованнаго дѣленія циферблата, обѣ шрапнели съ трубками поворачиваются такъ, что соотвѣтствующія дѣленія трубокъ придутся на мѣстѣ первоначальнаго (нулевого) дѣленія. Въ этомъ положеніи кишки трубокъ могутъ быть проколоты особыми шилами, нажимаемыми посредствомъ рычаговъ руками.

Для подготовки трубокъ приборъ этотъ ставится на землю сзади заряднаго ящика; человѣкъ, работающій на этомъ приборѣ, долженъ стоять на колѣняхъ. Приборъ, повидимому, дѣйствуетъ скоро и правильно; за правильностью установки трубокъ можно слѣдить издали по положенію указателя на циферблатѣ.

Послѣ принятія для скорострѣльныхъ полевыхъ пушекъ, подобный приборъ былъ введенъ во Франціи и къ прежнимъ 90-мил. полевымъ пушкамъ.

Германская трубка, принятая (въ 1892 г.) къ бризантнымъ 9-сан. гранатамъ, а затѣмъ и къ шрапнелямъ скорострѣльныхъ полевыхъ пушекъ обр. 1896 г., имѣетъ слѣдующее устройство.

Дистанціонный составъ расположенъ въ *2 яруса:* верхній ярусъ въ гайкѣ, ввинченный наглухо въ основной стебель *AA* (фиг. 62); нижній ярусъ—въ *поворотномъ кольцѣ bb;* при смѣщеніи снаряда загорается начало *e* верхняго яруса; отъ верхняго яруса черезъ вертикальный запалъ поворотнаго кольца огонь передается въ нижній ярусъ, по которому, идя въ обратную сторону достигаетъ запала *C* основного стебля, откуда передается въ кольцевой каналъ, наполненный порохомъ и дальше по вертикальнымъ каналамъ спрессованному изъ пороха кольцу *zz*, а отъ послѣдняго въ капсюль детонатора В. Время горѣнія 22 сек.; дѣленія нанесены въ секундахъ и раздѣлены на $^1/_8$ доли.

Ударное приспособленіе дистанціонной трубки удерживается *чекою,* которая въ видѣ вилки охватываетъ ударникъ и оканчивается ушкомъ *pd*, закинутымъ на головку трубки. При выдергиваніи чеки, ударникъ спиральною пружинкою отбрасывается на пружинныя лапки, прикрывающія жало, ввинченное въ центральный каналъ гайки. Лапки эти, обезпечивающія капсюль *K* отъ прикосновенія къ жалу при ѣздѣ съ за-

ряжаннымъ орудіемъ, сдаютъ при смѣщеніи снаряда во время выстрѣла. При взрывѣ капсюля загорается начало дистанціоннаго состава и въ тоже время огонь черезъ каналы, просверленные по сторонамъ жала, зажигаетъ пороховую лепешку, служащую *предохранителемъ* ударной трубки. По сгораніи лепешки ударникъ еще не освобождается, а удерживается охватывающими его пружинными лапками *ll*, прикрѣпленными къ дну стебля. При паденіи на землю или при ударѣ въ поражаемый предметъ, ударникъ освобождается отъ лапокъ *ll* и нижній капсюль накалывается на жало.

Введеніемъ въ этой трубкѣ *пороховою предохранителя* въ ударной части и *замедляющаго* порохового *кольца zz*—въ дистанціонной части имѣлось ввиду отвратить возможность разрыва бризантной гранаты въ каналъ пушки; какъ бы ни была установлена трубка, на сгораніе порохового предохранителя и кольца *zz* требуется нѣкоторое время достаточное для того, чтобы бризантная граната успѣла не только оставить каналъ орудія, но и отлетѣть на безопасное отъ прислуги разстояніе.

Въ Россіи трубки двойного дѣйствія введены: 28-секундныя—для полевыхъ и осадныхъ мортиръ и 12-секундныя — для полевыхъ пушекъ, обр. 1877 г.

Въ 28-сек. трубкѣ (фиг. 55 и 60) верхняя оживальная часть состоитъ изъ дистанціонной трубки съ 2 концентрическими кольцами состава; въ нижнюю часть дистанціонной трубки ввинчивается стебель, внутри котораго помѣщены детали ударной трубки обр. 1884 г. Въ дистанціонныхъ трубкахъ первоначальнаго изготовленія (обр. 1887 г.) принято расположеніе колецъ состава въ дистанціонной (поворотной) части (фиг. 55); съ переходомъ къ кишкѣ, дистанціонный составъ былъ перенесенъ въ тарелку основного стебля (фиг. 60). Для темпированія, кромѣ поворота дистанціонной части на требуемое дѣленіе (и выдергиванія ножа — при кишкѣ), нужно выдернуть 2 предохранительныя чеки, удерживающія при перевозкѣ ударники ударной и дистанціонной трубокъ; въ трубкѣ обр. 1887 г. необходимо еще обратить вниманіе, чтобы при установкѣ на время болѣе 12 секундъ кранъ *F* (фиг. 59) былъ закрытъ.

12-секундная трубка двойного дѣйствія, принятая для полевыхъ шрапнелей послѣднихъ образцовъ имѣетъ устройство, показанное на фиг. 51 (чер. V); въ дистанціонной трубкѣ составъ впрессованъ въ латунную дистанціонную часть, въ которой только то мѣсто, гдѣ помѣщается составъ, залито оловомъ; ударная трубка обр. 1884 г. ввинчена снизу въ тарелку основного стебля. Для установки трубки, нужно повернуть дистанціонную часть, закрѣпить ее гайкой и выдернуть 2 предохранительныя чеки.

§ 33. Особенности дистанціонныхъ трубокъ для скорострѣльныхъ пушекъ. Опытъ показалъ, что для скорострѣльныхъ пушекъ не примѣнимы трубки ранѣе выработанныхъ образцовъ, по слѣдующимъ причинамъ:

1) Вслѣдствіе большихъ начальныхъ скоростей (около 2000 ф. с.) большой процентъ дистанціонныхъ трубокъ, выработанныхъ для меньшихъ скоростей, *заглохалъ* на полетѣ, вслѣдствіе врыванія воздуха въ окно, обыкновенно располагаемое у начала дистанціоннаго состава—для выхода газовъ (фиг. 50, 51 и 55).

2) Установка трубокъ, требовавшая обыкновенно *отжатія* гайки передъ *поворотомъ* дистанціонной части, а затѣмъ зажатія гайки и *выдергиванія* предохранительныхъ *чекъ*, непозволяла вполнѣ воспользоваться способностью пушекъ къ скорой стрѣльбѣ.

Заглоханіе трубокъ удалось устранить тѣмъ, что боковое окно для выхода газовъ было закрыто, а для выхода газовъ въ верхней части дистанціонной трубки устроены внутренніе каналы, оканчивающіеся боковыми выходами, прикрытыми свѣсами ввидѣ зонта. Такое устройство видно на фиг. 63, изображающей трубку двойного дѣйствія, принятую у насъ для 57-мил. скорострѣльныхъ пушекъ. Здѣсь дистанціонный составъ *аа* зажигается *капсюлемъ k*, разбиваемымъ при смѣщеніи снаряда массивнымъ *ударникомъ сс*, разрѣзаннымъ продольно въ одномъ мѣстѣ. Газы состава могутъ выходить только подъ колпакъ *mmm* и затѣмъ черезъ широкій каналъ Е и боковые каналы *бб*.

Слѣдуетъ замѣтить, что во французской трубкѣ (фиг. 61) хотя послѣ темпированія остается отверстіе въ точкѣ заж-

женія состава, но большая часть газовъ распространяется внутри головки и выходитъ черезъ особое отверстіе, расположенное у передняго конца кишки; слѣд. французская трубка достаточно обезпечена отъ захлоханія.

Для уменьшенія пріемовъ при установкѣ, въ трубкахъ для скорострѣльныхъ пушекъ примѣняются слѣдующія мѣры:

1) Употребляютъ настолько *прочные пружинные предохранители*, получающіе при толчкахъ только *упругія* измѣненія (§ 29), что наружныя чеки дѣлаются излишними; неспособность такихъ трубокъ дѣйствовать при уменьшенныхъ зарядахъ не имѣетъ значенія, т. к. скорострѣльныя пушки назначаются для стрѣльбы унитарными патронами съ постоянными зарядами.

2) Для ускоренія темпированія трубокъ, въ нѣкоторыхъ артиллеріяхъ (германской, австрійской) давно уже примѣняется окончательное *зажатіе гаекъ на заводахъ*; при этомъ дистанціонная часть обыкновенно бываетъ такъ нажата, что можетъ быть повернута только при помощи *ключа*. Для ускоренія поворота, въ нѣкоторыхъ артиллеріяхъ употребляютъ *автоматическіе ключи*.

Автоматическій ключъ въ сущности состоитъ изъ двухъ колецъ, посредствомъ захватовъ соединенныхъ такъ, что онѣ могутъ вращаться около общей центральной оси; каждое кольцо снабжено рукояткой. При сдвинутыхъ рукояткахъ ключъ накладывается на трубку; при этомъ нижнее кольцо сцѣпляется съ основнымъ стеблемъ, и верхнее — съ поворотною частью; понятно, что при раздвиганіи рукоятокъ послѣдняя будетъ поворачиваться относительно основного стебля. Когда пристрѣлка окончена и трубкамъ нужно давать одинаковую установку, тогда на нижнемъ кольцѣ ключа закрѣпляется особый упоръ, ограничивающій поворотъ верхняго кольца. При правильномъ закрѣпленіи упора, для установки трубки нужно: сдвинувъ рукоятки, наложить ключъ на трубку и затѣмъ *развести* рукоятки *до упора, не глядя на дѣленія*. Понятно, что такой пріемъ требуетъ меньше времени и вниманія, нежели установка каждой трубки по дѣленіямъ; по положенію упора на ключѣ можно повѣрить правильно-ли была установлена трубка шрапнели, уже вложенной въ орудіе и даже выпущенной.

Въ нашей артиллеріи испытывали и зажатіе гаекъ на заводѣ и автоматическіе ключи.

Первое средство не удалось примѣнить: зажатіе получалось не одинаковое; въ иныхъ трубкахъ оно было на столько слабо, что поворотная часть смѣщалась на полетѣ и установка разстраивалась; въ другихъ оно бывало на столько сильно, что поворотную часть нельзя было повернуть и при помощи ключа. Поэтому у насъ употреблялся и теперь употребляется для трубокъ, состоящихъ на вооруженіи, такой пріемъ: зажимная гайка ослабляется ключемъ, поворотная часть устанавливается пальцами и затѣмъ гайка плотно зажимается ключемъ.

Автоматическіе ключи было неудобно примѣнять къ готовымъ трубкамъ, т. к. на нихъ нужно было дѣлать приспособленія (срѣзы или выступы) для захватыванія кольцами ключа.

При выработкѣ трубки для скорострѣльной полевой пушки у насъ было примѣнено *автоматическое зажатіе* поворотной части *при выстрѣлѣ*; зажатіе это, достигаемое особымъ кольцомъ, сдвигающимся при смѣщеніи снаряда и сильно прижимающимъ поворотную часть къ основному стеблю, позволяетъ зажимать при сборкѣ гайку настолько, что *поворотная часть* можетъ быть *устанавливаема рукою*, безъ помощи ключа.

Благодаря примѣненію *автоматическаго зажатія* и *прочныхъ* пружинныхъ *предохранителей*, принятая для нашей *3-дм.* скорострѣльной пушки *трубка двойного дѣйствія* (фиг. 64) обладаетъ слѣдующими свойствами:

а) для установки требуетъ только поворота поворотной части на скомандованное дѣленіе;

б) даетъ время горѣнія до 22 секундъ; хотя она имѣетъ два дистанціонныя кольца, но благодаря тому, что верхнее кольцо неподвижно и при каждой установкѣ сгораютъ одинаковыя части состава въ обѣихъ кольцахъ (§ 30), для установки на всѣ дистанціи требуется одинъ и тотъ же пріемъ;

в) газы горящаго состава выпускаются подъ гайку и выходятъ черезъ боковыя отверстія, прикрытыя спереди; поэтому трубки дѣйствуютъ исправно при скоростяхъ до 2000 ф. с.

г) трубка изготовляется изъ *алюминія* и потому, не смотря

на довольно большіе размѣры, обусловленные тѣмъ, что ея поверхность служитъ продолженіемъ поверхности снаряда — (это значительно способствуетъ уменьшенію сопротивленія воздуха)—имѣетъ сравнительно *малый вѣсъ*—$^2/_3$ фунта (французская трубка вѣситъ около 1 фунта, а наша 28-секундная — болѣе 3 фунтовъ).

д) по *однообразію дѣйствія* трубка эта не только не уступаетъ другимъ образцамъ трубокъ (какъ этого можно было ожидать—вслѣдствіе большей скорости полета), но даже превосходитъ ихъ.

Механическія трубки. Затрудненія, встрѣчавшіяся повсемѣстно при разработкѣ дистанціонныхъ трубокъ, въ особенности для скорострѣльныхъ пушекъ, вызывали неоднократныя предложенія *механическихъ* дистанціонныхъ трубокъ, въ которыхъ *горѣніе* порохового состава *замѣняется перемѣщеніемъ* частей *часового механизма.*

Устройство механическихъ трубокъ въ сущности сходно съ устройствомъ часовъ съ будильникомъ: какъ въ послѣднихъ установкою указателя на извѣстное дѣленіе достигается то, что въ моментъ совпаденія часовой стрѣлки съ указаннымъ дѣленіемъ приходитъ въ движеніе молотокъ звонка, такъ и въ механической дистанціонной трубкѣ установкой поворотной части на извѣстное дѣленіе достигается *спускъ молотка, разбивающаго капсюль* — послѣ опредѣленнаго числа оборотовъ основной оси. Разница состоитъ только въ томъ, что въ механической трубкѣ движущею силою, вращающею основную ось, служитъ не пружина, какъ въ часахъ, а *сопротивленіе воздуха*: конецъ основной оси, расположенный на оси фигуры снаряда, выдается за переднюю поверхность трубки и на него укрѣпляется металлическій *флюгеръ*; вслѣдствіе сопротивленія воздуха на этотъ флюгеръ, основная ось не участвуетъ во вращеніи снаряда, а такъ какъ всѣ части трубки вращаются вмѣстѣ со снарядомъ, то съ началомъ вращенія снаряда часовой механизмъ приходитъ въ движеніе.

При испытаніи механическія трубки дѣйствовали однообразно; по стоимости онѣ не превосходятъ пороховыхъ дистанціонныхъ трубокъ. Но пока ни въ одной артиллеріи не употребляется этотъ родъ трубокъ.

ГЛАВА VII.

Настильность стрѣльбы.

§ 34. Обстоятельства, отъ которыхъ зависитъ настильность. Настильность (отлогость траекторіи) характеризуется *углами паденія* на разныя дистанціи.

За неимѣніемъ подъ рукою таблицы угловъ паденія, можно приблизительно судить о настильности по *угламъ прицѣливанія.*

Можно также судить о настильности, сравнивая *поднятія* траекторій надъ линіями прицѣливанія или *поражаемыя пространства* (на мѣстности параллельной линіи прицѣливанія).

При стрѣльбѣ по вертикальнымъ цѣлямъ, съ настильностью пріобрѣтаются слѣдующія выгоды:

1) Уменьшается *вліяніе ошибокъ въ оцѣнкѣ разстоянія* на вѣроятность попаданія; обстоятельство это пріобрѣтаетъ особое значеніе въ береговой артиллеріи, гдѣ стрѣльба обыкновенно производится съ неопредѣленныхъ разстояній и не рѣдко по быстро движущимся цѣлямъ.

2) *Уголъ встрѣчи* (въ вертикальной плоскости) приближается къ прямому, что оказываетъ вліяніе на разрушительное дѣйствіе (въ береговой артиллеріи).

3) Уменьшеніе угла паденія способствуетъ *рикошетированію* ружейныхъ пуль и снарядовъ и усиливаетъ дѣйствіе осколками; при большихъ углахъ паденія гранаты зарываются въ землю.

4) Чѣмъ отложе траекторія, тѣмъ большая дальность получается при данномъ поднятіи надъ линіею прицѣливанія;

въ ружьяхъ этимъ пользуются для увеличенія *дальности прямого выстрѣла* (при постоянномъ прицѣлѣ).

5) При *стрѣльбѣ шрапнелью*, чѣмъ отложе траекторія, тѣмъ *меньше высота разрыва*—при данномъ интервалѣ; пониженіе точки разрыва облегчаетъ пристрѣлку и увеличиваетъ пораженіе въ дальности.

Настильность стрѣльбы (отлогость траекторіи) увеличивается:

1) съ увеличеніемъ *начальной скорости;*

2) съ увеличеніемъ *поперечной нагрузки* снаряда, т. е. вѣса, приходящагося на единицу площади поперечнаго сѣченія;

3) настильность зависитъ отъ направленія скорости вращенія снаряда; если снарядъ вращается около *горизонтальной оси* переднею половиною *снизу вверхъ,* то стрѣльба можетъ получиться очень настильная;

4) настильность зависитъ отъ *формы головной части* продолговатаго снаряда, такъ какъ отъ этого зависитъ сопротивленіе воздуха, а слѣдов. и потеря скорости снаряда;

5) настильность зависитъ отъ *центрованія* продолговатаго снаряда; чѣмъ меньше колебанія оси фигуры, тѣмъ больше нагрузка на площадь сѣченія, перпендикулярнаго къ касательной къ траекторіи.

Отъ послѣднихъ двухъ причинъ мало измѣняются углы паденія; вліяніе ихъ обнаруживается только на измѣненіи высоты прицѣла (или угла прицѣливанія), соотвѣтствующей данному разстоянію.

Вліяніе на настильность начальной скорости и поперечной нагрузки. Качественное вліяніе на настильность начальной скорости и поперечной нагрузки въ отдѣльности очевидно и объясняется очень просто.

Дѣйствительно, если при данномъ углѣ φ скорости V соотвѣтствуетъ дальность oA (фиг. 65, чер. VII), а скорости v (при томъ же снарядѣ)—дальность oa, то для полученія меньшей дальности oa при скорости V, можно взять меньшій уголъ возвышенія; слѣдов. траекторія будетъ отложе.

Если при углѣ φ нагрузкѣ $\frac{P}{S}$ соотвѣтствуетъ дальность

oA, а меньшей нагрузкѣ $\frac{p}{s}$ (при одинаковыхъ скоростяхъ)— дальность oa, то для полученія дальности oa при большей $\frac{P}{S}$, можно употребить меньшій уголъ возвышенія.

Въ тѣхъ случаяхъ, когда къ стрѣльбѣ можно примѣнять выводы параболической теоріи (стрѣльба на малыя разстоянія, при малыхъ скоростяхъ, при не очень большой разницѣ въ скоростяхъ; стрѣльба тяжелыми снарядами), можно принимать, что *углы паденія* измѣняются *обратно пропорціонально квадратамъ скоростей.* Законъ этотъ легко повѣрить разсматривая таблицы стрѣльбы *).

Вліяніе поперечной нагрузки на отлогость обнаруживается тѣмъ замѣтнѣе, чѣмъ больше условія стрѣльбы отличаются отъ случая движенія въ пустотѣ (т. е. при большихъ скоростяхъ, при большихъ временахъ полета и при малыхъ поперечныхъ нагрузкахъ).

О количественномъ вліяніи поперечной нагрузки на отлогость можно судить, сравнивая таблицы стрѣльбы различными снарядами.

Сравненіе данныхъ, помѣщенныхъ въ таблицахъ стрѣльбы, производится гораздо удобнѣе и нагляднѣе, если по этимъ даннымъ построить *кривыя угловъ паденія* для разныхъ скоростей и для различныхъ поперечныхъ нагрузокъ.

На фиг. 66 (черт. VI) нанесено нѣсколько такихъ кривыхъ.

Для построенія ихъ, по оси абсциссъ нанесены дистанціи до 10 верстъ, а по ординатамъ—углы паденія до 25^0.

*) Сравнивая напр. углы паденія 11-дм. бомбы ($\frac{P}{S}$=5,7 фн. на □ дм.) на разныя дистанціи, при скоростяхъ 1025 и 1500 ф. с. получимъ слѣдующія отношенія.

на 500 саж. $\frac{3^0 21'}{1^0 42'} = \frac{201'}{102'} = 1,97$

„ 1000 „ $\frac{7^0 12'}{3^0 57'} = \frac{433'}{237'} = 1,83$ $\qquad \left(\frac{1500}{1025}\right)^2 = (1,46)^2 = 2,13$

„ 1500 „ $\frac{11^0 36'}{6^0 45'} = \frac{696'}{405'} = 1,71$

Видимъ, что чѣмъ меньше дистанція, тѣмъ отношеніе между углами паденія ближе къ параболическому, т. е. къ 2,13.

Для сравненія выбраны кривыя для скоростей около 1000 ф. с., 1500 ф. с., 2000 ф. с. и 2600 ф. с.

Поперечныя нагрузки въ существующихъ снарядахъ измѣняются отъ 0,12 фунта на □ дм. (для 5-лин. шрапнельной пули) до 11 фн. на □ дм. (для 16-дм. бомбы).

Для скорости около 1000 ф. с. построены кривыя:

для 6-дм. бомбы (oB, $\frac{P}{S}=2{,}8$ фн.)

„ 14-дм. бомбы (oC, $\frac{P}{S}=8{,}2$ фн.)

Для скоростей около 1500 ф. с. выбраны кривыя:

для 6-дм. бомбы . . . (oD, $\frac{P}{S}=2{,}8$ фн.)

„ 11-дм бомбы . . . (oF, $\frac{P}{S}=5{,}7$ фн.)

Для скоростей около 2000 ф. с. выбраны кривыя:

для 5-лин. шаровой шрапнельной пули (oa, $\frac{P}{S}=0{,}12$ фн.)

„ 3-лин. ружейной пули (oA, $\frac{P}{S}=0{,}5$ фн.)

„ шрапнели 3-дм. скорострѣл. пушки . (oE, $\frac{P}{S}=2{,}3$ фн.)

„ 40-сан. бомбы Круппа (oH, $\frac{P}{S}=11{,}4$ фн.)

Для скоростей около 2600 ф. с. выбраны кривыя:

для 6-дм. бомбы (Кане) . . (oG, $\frac{P}{S}=3{,}5$ фн.)

„ 10-дм. бомбы (oM, $\frac{P}{S}=7{,}1$ фн.)

Изъ сравненія этихъ кривыхъ можно вывести слѣдующія заключенія:

Изъ кривыхъ oA, oB и oC видно, что на небольшихъ разстояніяхъ (менѣе версты) 3-лин. пуля, при скорости въ 2000 ф. с., имѣетъ болѣе отлогую траекторію, нежели 6-дм. и даже 14-дм. бомбы, бросаемыя съ начальною скоростью около 1000 ф. с., не смотря на огромную разницу въ вѣсахъ снарядовъ и въ поперечной нагрузкѣ.

При малыхъ скоростяхъ—не болѣе 1000 ф. с.—даже большое увеличеніе поперечной нагрузки не вызываетъ имѣющаго значенія для практики увеличенія настильности; такъ изъ кривыхъ oB и oC видно, что при переходѣ отъ 6-дм. калибра къ 14-дюймовому, причемъ $\frac{P}{S}$ увеличивается въ 3 раза, а вѣсъ снаряда—въ 14 разъ, углы паденія уменьшаются не болѣе

какъ на 20%; такое увеличеніе настильности, при стрѣльбѣ изъ 6-дм. пушки на разстоянія до $2^1/_2$ верстъ, достигается увеличеніемъ начальной скорости на 11% (съ 1018 на 1130 ф. с.).

При скоростяхъ около 1500 ф. с. увеличеніе поперечной нагрузки въ $2^1/_2$ раза (при переходѣ отъ 6-дм. калибра къ 11-дюймовому) уменьшаетъ углы паденія, на разстояніяхъ болѣе 4 верстъ, почти въ $1^1/_2$ раза; но гораздо большее увеличеніе настильности — отъ $2^1/_2$ до 2 разъ — достигается при увеличеніи скорости на 70% (см. кривыя *oD*, *oF* и *oG*).

Изъ сравненія кривыхъ *oE* и *oH* видно, что при большой разницѣ въ поперечной нагрузкѣ (почти въ 5 разъ, причемъ вѣса снарядовъ различаются болѣе чѣмъ въ 140 разъ) углы паденія, на разстояніяхъ около 6 верстъ уменьшаются почти въ 3 раза (съ 22^0 на $7^1/_2{}^0$); но такимъ измѣненіемъ $\frac{P}{S}$ нельзя пользоваться для увеличенія настильности орудія даннаго калибра.

Кривыя *oD* и *oE* показываетъ, что 3-дм. шрапнель при V около 2000 ф. с. на всѣхъ дистанціяхъ имѣетъ болѣе отлогую траекторію, нежели 6-дм. бомба при V = 1500 ф. с.

10-дм. бомба, вѣсящая 14 пуд., при скорости въ 2600 ф. ф. имѣетъ на всѣхъ дистанціяхъ болѣе настильную траекторію, чѣмъ 40-сан. (16-дм.) бомба при V = 1800 ф. с.

Даже 6-дм. пушка Кане на разстояніяхъ до 4 верстъ имѣетъ преимущество въ настильности передъ 16-дм. пушкою, какъ это видно видно изъ кривыхъ *oG* и *oH*.

При большихъ начальныхъ скоростяхъ и очень малой поперечной нагрузкѣ, траекторія имѣетъ большую крутизну даже на малыхъ разстояніяхъ, какъ это видно изъ кривой *oa* (для шрапнельной пули).

Средства для увеличенія настильности. Разсматривая таблицы стрѣльбы или кривыя угловъ паденія легко убѣдиться, что въ артиллерійскихъ снарядахъ только рѣзкое измѣненіе поперечной нагрузки можетъ оказать замѣтное вліяніе на отлогость; при небольшихъ измѣненіяхъ поперечной нагрузки (25 — 50%) отлогость почти не измѣняется; подобное измѣненіе можетъ обнаружиться только на разрушительномъ дѣйствіи снарядовъ по твердымъ постройкамъ.

Въ ручномъ оружіи, какъ показываетъ опытъ, увеличе-

ніемъ поперечной нагрузки въ $1^1/_2$ раза можно уменьшить углы паденія почти на $^1/_3$; но для увеличенія нагрузки въ $1^1/_2$ раза, нужно почти настолько же увеличить безусловную длину пули; подобное увеличеніе длины представляетъ большія неудобства: при данномъ калибрѣ—увеличивается вѣсъ пули и патрона и длина послѣдняго; при данномъ вѣсѣ пули—увеличивается относительная длина, что требуетъ значительнаго увеличенія крутизны нарѣзовъ.

Хотя съ увеличеніемъ начальной скорости увеличивается разрушительное дѣйствіе газовъ, но, принимая во вниманіе:

1) что увеличеніе начальной скорости больше вліяетъ на отлогость, нежели увеличеніе поперечной нагрузки;

2) что наибольшее давленіе газовъ, при данномъ калибрѣ, увеличивается въ одинаковой степени съ увеличеніемъ какъ вѣса заряда, такъ и вѣса снаряда,—приходимъ къ заключенію, что даже при стрѣльбѣ ружейными пулями, для увеличенія отлогости, выгоднѣе увеличивать начальную скорость, нежели поперечную нагрузку; такъ обыкновенно и поступаютъ, при чемъ соблюдаютъ одно условіе,—чтобы съ увеличеніемъ скорости нагрузка не уменьшалась. Такъ при переходѣ отъ 4-линейнаго калибра къ 3-линейному начальную скорость увеличили на 40% (съ 440 до 620 мет.); поперечная же нагрузка при этомъ была увеличена только на 25% (съ 0,4 на 0,5 фн. на □ дм.).

§ 35. Вліяніе на настильность вращенія снаряда переднею половиною снизу вверхъ. Еще въ концѣ XVIII столѣтія было замѣчено, что сферическій снарядъ, вращающійся переднею половиною снизу вверхъ, требуетъ меньшаго угла возвышенія для полученія опредѣленной дальности, т. е. описываетъ болѣе отлогую траекторію, нежели при другомъ направленіи вращенія. Такъ какъ вращеніе сферическіе снаряды могли получать вслѣдствіе *эксцентриситета* (т. е. не совпаденія центра тяжести съ геометрическимъ центромъ снаряда), являющагося при неточной отливкѣ, то явилась идея пользоваться этимъ эксцентриситетомъ для полученія настильной стрѣльбы; дѣйствительно, если снарядъ будетъ помѣщенъ въ каналѣ такъ, что центръ тяжести его будетъ *надъ* центромъ фигуры, то

снарядъ получитъ вращеніе переднею половиною *снизу вверхъ* и траекторія получится болѣе отлогая. Для осуществленія этой идеи пробовали стрѣлять *регулированными* снарядами, т. е. такими, у которыхъ концы линіи центровъ (тяжести и фигуры) наз. *полюсами* (легкимъ и тяжелымъ) были отмѣчены на поверхности снаряда *). Небольшая величина и разнообразіе эксцентриситета въ гранатахъ, отливавшихся съ концентрическою пустотою, привело къ употребленію *эксцентрическихъ* гранатъ. Такія гранаты были приняты въ Пруссіи въ 30-хъ годахъ XIX столѣтія для 7-фунтовыхъ (по каменному вѣсу) короткихъ гаубицъ.

Въ Пруссіи пользовались эксцентрическими гранатами для увеличенія, какъ отлогости, такъ и мѣткости стрѣльбы; при прицѣльной стрѣльбѣ, для увеличенія дальности, а слѣд. и отлогости, снаряды помѣщали тяжелымъ полюсомъ вверхъ **); при навѣсной стрѣльбѣ, помѣщая тяжелый полюсъ внизъ, получали болѣе мѣткую стрѣльбу (т. к. въ этомъ случаѣ направленіе вращенія вслѣдствіе эксцентриситета совпадаетъ съ вращеніемъ, происходящимъ вслѣдствіе зазора).

Однако мѣткость стрѣльбы регулированными и эксцентрическими гранатами получалась вообще недостаточная, т. к. вращеніе происходило около оси перпендикулярной къ линіи центровъ, т. е. около оси неустойчивой.

Въ серединѣ истекшаго столѣтія, частью для увеличенія отлогости, частью для усиленія разрушительнаго дѣйствія (по желѣзнымъ плитамъ) начались попытки стрѣльбы *сплюснутыми* снарядами, вращавшимися около оси фигуры. Для сообщенія вращенія такимъ снарядамъ испытывались различныя средства: 1) дѣлали снаряды съ искусственнымъ эксцентриситетомъ; 2) пробовали въ прямомъ каналѣ орудія нарѣзать на

*) Для регулированія сферическаго снаряда, его пускали на поверхность ртути, налитой въ чашку; послѣ нѣсколькихъ колебаній, плавающій снарядъ останавливался въ такомъ положеніи, при которомъ линія центровъ была вертикальна; при этомъ легкій полюсъ приходился въ высшей точкѣ снаряда.

**) Напр. при углѣ возвышенія въ $2^1/_2{}^0$ эксцентрическая граната 7-фн. гаубицы летѣла на 1300 шаг.—если *легкій полюсъ* при заряжаніи былъ *внизу*, и на 500 шаг.—если легкій полюсъ былъ *вверху*.

верхней стѣнкѣ зубцы, которые, зацѣпляясь за поверхность снаряда, должны были сообщать послѣднему вращеніе передней половиной снизу вверхъ; 3) предложено было (графомъ С. Роберто) орудіе съ *кривымъ* каналомъ.

Но техническія затрудненія, встрѣтившіяся при разработкѣ этихъ предложеній, и появленіе нарѣзныхъ орудій повели къ повсемѣстному прекращенію опытовъ надъ сплюснутыми снарядами, такъ какъ эти снаряды уступали снарядамъ, бросаемымъ изъ нарѣзныхъ орудій въ мѣткости и въ разрушительномъ дѣйствіи.

Преимущество нарѣзныхъ орудій въ мѣткости происходитъ отъ того, что скорость вращенія продолговатаго снаряда зависитъ только отъ заряда и длины хода нарѣзовъ; въ сплюснутыхъ снарядахъ скорость вращенія зависитъ, кромѣ величины заряда, отъ состоянія поверхности канала и отъ тренія о стѣны послѣдняго; обѣ эти причины дѣйствуютъ очень разнообразно; и такъ какъ отъ скорости вращенія зависитъ отклоненіе снаряда, въ вертикальной плоскости, то разнообразіе вращенія сильно отражается на разнообразіи дальностей. Въ разрушительномъ дѣйствіи сплюснутые снаряды уступаютъ продолговатымъ потому, что при данномъ вѣсѣ внутренняя пустота въ сплюснутомъ снарядѣ получается меньше; слѣд. разрывное и картечное дѣйствіе должно быть слабѣе; приспособленіе ударныхъ трубокъ къ сплюснутымъ снарядамъ было бы невозможно, дистанціонныхъ—крайне затруднительно.

Если мы нѣсколько остановились на сплюснутыхъ снарядахъ, то только потому, что этого вида снаряды и орудія съ кривымъ каналомъ еще и въ настоящее время не потеряли значенія, т. к. представляютъ одно изъ средствъ для полученія *тыльнобойной* стрѣльбы.

Во второй половинѣ истекшаго столѣтія появилось нѣсколько изслѣдованій (французскаго артиллериста *Шапеля*, профессора *Жуковскаго* и др.) изъ которыхъ видно, что если сплюснутому снаряду сообщить быстрое вращеніе около оси фигуры, расположенной въ *вертикальной плоскости стрѣльбы и перпендикулярно къ направленію движенія*, то нисходящая вѣтвь траекторіи такого снаряда можетъ быть направлена къ

орудію (фиг. 67), т. е. можетъ получить *тыльное* относительно цѣли направленіе*).

Если подобная стрѣльба, несмотря на слабое разрывное и ударное дѣйствіе сплюснутыхъ снарядовъ, движущихся въ концѣ полета только подъ дѣйствіемъ тяжести, будетъ признана полезною, то средствомъ для производства такой стрѣльбы будетъ вѣроятно избрано орудіе съ кривымъ каналомъ. Понятно, что плоскость кривизны такого канала должна быть расположена перпендикулярно къ вертикальной плоскости стрѣльбы.

*) Для объясненія этого явленія напомнимъ что, вслѣдствіе большой устойчивости вращенія, экваторіальное сѣченіе сплюснутаго снаряда перемѣщается по траекторіи почти поступательно, т. е. сохраняетъ первоначальный наклонъ къ горизонту. Пройдя вершину траекторіи, сѣченіе это составляетъ большой уголъ съ направленіемъ движенія и снарядъ долженъ двигаться подобно пластинкѣ, составляющей уголъ съ направленіемъ движенія, т. е. отклоняться вслѣдствіе сопротивленія воздуха назадъ.

ГЛАВА VIII.

Скорострѣльность.

§ 36. Обстоятельства, вліяющія на скорость стрѣльбы. Значеніе скорострѣльности. Скорость стрѣльбы зависитъ отъ *калибра* оружія и *числа пріемовъ* при заряжаніи, Чѣмъ менѣе калибръ оружія, тѣмъ легче производится заряжаніе, накатываніе и прицѣливаніе оружія и слѣд. огонь можетъ быть живѣе. Оружіе, калибромъ менѣе 6 дм. (вѣсъ снаряда около 2 пудовъ), можетъ быть заряжаемо въ ручную безъ всякихъ механическихъ приспособленій. Для облегченія и ускоренія заряжанія орудій бо̀льшихъ калибровъ употребляются разныя проспособленія, посредствомъ которыхъ снаряды и заряды доставляются къ орудію, поднимаются на высоту его оси и досылаются въ каналъ; съ этою же цѣлью ограничивается откатъ и устраивается самонакатываніе лафета.

Число пріемовъ при заряжаніи зависитъ, кромѣ вѣса орудія и снаряда, отъ устройства зарядовъ, трубокъ, затворовъ...

Въ ручномъ оружіи примѣненіе унитарнаго патрона значительно увеличило скорость стрѣльбы: отъ 5—6 выстрѣловъ въ минуту — при первыхъ игольчатыхъ ружьяхъ — она была доведена до 10—12 выстрѣловъ—въ 4-лин. однозарядныхъ ружьяхъ со скользящими затворами. Изъ магазинныхъ ружей, заряжаемыхъ пачками, можно выпускать, при одиночной стрѣльбѣ съ постояннымъ прицѣломъ, 20—25 выстрѣловъ въ минуту.

Въ зависимости отъ устройства снарядовъ, наибольшая скорость стрѣльбы можетъ быть достигнута при стрѣльбѣ картечью или гранатами съ ударными трубками новѣйшихъ

образцовъ; подготовка же ударныхъ и дистанціонныхъ трубокъ, прежнихъ образцовъ (§§ 32 и 33), необходимость наблюденія за интервалами разрыва значительно замедляютъ стрѣльбу.

Вообще скорость стрѣльбы артиллерійскихъ (не скорострѣльныхъ) орудій заключается въ слѣдующихъ предѣлахъ.

Скорость стрѣльбы полевой батареи можетъ доходить до 18—24 выстрѣловъ въ минуту на батарею, при лафетахъ обр. 1895 г., при лафетахъ обр. 1877 г. скорость стрѣльбы въ $1^1/_2$ раза меньше *).

На производство выстрѣла изъ берегового орудія (при лафетѣ съ самонакатываніемъ и вполнѣ исправной установкѣ) требуется около 5 минутъ; при хорошо обученной прислугѣ это время можетъ быть сокращено до 2 — 3 минутъ на выстрѣлъ **). Скорострѣльность осадныхъ и крѣпостныхъ орудій заключается въ приведенныхъ предѣлахъ; только при стрѣльбѣ картечью изъ орудій небольшого вѣса, лафеты которыхъ снабжены приспособленіями для самонакатыванія, скорость стрѣльбы можетъ быть доведена до 4—6 выстрѣловъ въ минуту.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ войны указанная скорость стрѣльбы оказывается недостаточною; является иногда потребность поражать цѣли весьма подвижныя или находящіяся въ сферѣ обстрѣла весьма короткое время.

Для удовлетворенія этому требованію въ настоящее время употребляются и получаютъ все большее и большее распространеніе *скорострѣльныя орудія*.

Только послѣ изобрѣтенія бездымнаго пороха начали появляться скорострѣльныя пушки разныхъ калибровъ, не только не уступающія, по другимъ балистическимъ качествамъ одинаковаго калибра пушкамъ прежнихъ образцовъ, но даже замѣтно превосходящія послѣднія. Въ тѣхъ же образцахъ скорострѣльныхъ орудій, которые были введены раньше, скорострѣльность была достигнута—для устраненія разныхъ техническихъ затрудненій—въ ущербъ разрушительному дѣйствію.

*) При стремленіи производить болѣе частую стрѣльбу нарушаются иногда правила заряжанія, что имѣетъ послѣдствіемъ несчастные случаи.

**) Такая скорость стрѣльбы достигается у насъ при практической стрѣльбѣ по подвижной цѣли.

§ 37. Краткая исторія скорострѣльныхъ орудій. Пулеметы. Скорострѣльныя многоствольныя орудія появились давно, еще въ XV столѣтіи, подъ именемъ *органовъ;* у этихъ орудій было до 50 стволовъ малаго калибра, расположенныхъ въ нѣсколько рядовъ; образцы такихъ орудій до сихъ поръ сохранились въ разныхъ арсеналахъ древняго оружія (въ Парижѣ, въ Вѣнѣ, въ С.-Петербургѣ, въ Мюнхенѣ). Органы держались въ артиллеріи болѣе двухъ вѣковъ; но дѣйствіе изъ нихъ было неудобно и мѣшкотно: каждый стволъ приходилось заряжать отдѣльно. Когда для большихъ орудій начали употреблять картечь и разрывные снаряды, органныя орудія исчезли.

Скорострѣльныя орудія снова появляются во время сѣверо-американской войны (1860—1864 г.); такъ при осадѣ *Чарльстоуна* употреблялись 25-ствольныя скорострѣльныя орудія, дававшія до 175 выстрѣловъ въ минуту. Появленію такихъ орудій способствовали: изобрѣтеніе *унитарнаго патрона* и *потребность въ большомъ числѣ ружей* во время американской войны; многія фабрики приняли участіе въ снабженіи націи оружіемъ; появилось много изобрѣтеній и между ними—магазинныя ружья и скорострѣльныя орудія (картечницы). Большая скорострѣльность послѣднихъ достигалась: 1) употребленіемъ *унитарнаго патрона*, 2) *уничтоженіемъ отката*—вслѣдствіе большого относительнаго вѣса системы, и 3) введеніемъ приспособленій, *ускоряющихъ заряжаніе.*

Изъ Америки скорострѣльныя орудія перешли въ Европу, гдѣ различные образцы ихъ испытывались въ нѣкоторыхъ государствахъ.

Для этихъ испытаній частные изобрѣтатели предлагали нѣсколько системъ скорострѣльныхъ орудій со стволами различныхъ калибровъ (0,5 дм., 0,75 дм., 1 д., 1,5 дм., 2 дм. и пр.) стрѣлявшихъ, независимо отъ калибра, и сплошными, и разрывными снарядами, и картечью.

Вскорѣ это разнообразіе калибровъ изчезло; на международной конвенціи, заключенной по иниціативѣ Императора Александра II въ С.-Петербургѣ, въ 1868 г., рѣшено было, изъ человѣколюбивыхъ побужденій, не употреблять разрывныхъ

пуль и снарядовъ вѣсомъ менѣе одного фунта (400 грам.); такъ какъ продолговатый снарядъ вѣсомъ въ 1 фн. имѣетъ калибръ около 1,5 дм., то слѣдовательно всѣ скорострѣльныя орудія со стволами калибромъ менѣе 1,5 дм. могли стрѣлять только сплошными снарядами; въ такомъ случаѣ калибръ для нихъ выгоднѣе всего было принять тотъ, который принятъ въ пѣхотѣ, т. к. это позволяло пользоваться для нихъ пѣхотными патронами.

Такимъ образомъ изъ скорострѣльныхъ орудій выдѣлился классъ, состоявшій изъ нарѣзныхъ стволовъ ружейнаго калибра, получившій названіе *картечницъ* или *пулеметовъ*.

Остальныя скорострѣльныя орудія, калибръ которыхъ позволялъ употребленіе разрывныхъ снарядовъ (не менѣе 1,5 дм. или 37 мил.) начали называть *скорострѣльными пушками*.

Изъ европейскихъ государствъ ранѣе другихъ было обращено серьезное вниманіе на пулеметы во Франціи. Наполеонъ III, всегда старавшійся поразить непріятеля неожиданностью, новизною своихъ боевыхъ средствъ (броненосныя суда въ крымскую войну, нарѣзныя орудія въ компаніи 1859 г.) не замедлилъ воспользоваться и картечницами. Въ войну 1870—71 г. въ составъ французской полевой артиллеріи входили батареи изъ пулеметовъ *) системы *Монтиньи* (измѣненной Реффи). Такіе пулеметы состояли изъ 25—37 ружейныхъ стволовъ, стрѣляли унитарными бумажными патронами, калибромъ около 4 линій, и давали отъ 150 до 200 выстрѣловъ въ минуту. На нѣмецкой сторонѣ въ эту войну только у баварцевъ были въ небольшомъ количествѣ 4-ствольные пулеметы системы *Фельдля*.

Около этого времени (въ 1872 г.) у насъ также былъ введенъ въ полевую артиллерію 10-ствольный пулеметъ американской системы *Гатлинга*; пулеметъ вѣсилъ около 10 пудовъ, помѣщался на колесномъ лафетѣ и могъ выпускать въ минуту до 300 бердановскихъ (4,2-лин.) пуль. Вскорѣ (въ 1873 г.) инженеръ *Барановскій* устроилъ облегченный 6-ствольный пуле-

*) При каждой пѣхотной дивизіи состояло: 2 пушечныхъ батареи и одна пулеметная.

метъ системы *Гатлинга*, вѣсившій всего $3^1/_2$ пуда, а съ лафетомъ около 10 пудовъ *).

Устройство пулеметовъ, употреблявшихся во французской полевой артиллеріи, которые и въ настоящее время состоятъ во Франціи въ сухопутныхъ крѣпостяхъ, въ сущности состоитъ въ слѣдующемъ: 25 стальныхъ стволовъ (калибромъ въ 13 милим.) соединены въ пучекъ, покрытый снаружи бронзовой оболочкой, имѣющей снаружи видъ пушки (фиг. 68, чер. VIII). Къ оболочкѣ сзади прикрѣплена открытая сверху коробка, состоящая изъ двухъ боковыхъ вертикальныхъ стѣнокъ и дна, черезъ которое проходитъ толстый зажимной винтъ съ рукояткой. Вдоль коробки могутъ перемѣщаться: сборка съ 25 металлическими патронами и затворъ В; послѣдній заключаетъ въ себѣ 25 замковъ, состоящихъ изъ ударниковъ со спиральными пружинами, расположенныхъ соотвѣтственно каждому стволу. Между сборкой А и затворомъ В помѣщена спусковая доска С съ 25 отверстіями такой формы, что при нормальномъ (опредѣляемомъ пружиною) положеніи доски ударники не проходятъ черезъ нихъ; при небольшомъ же перемѣщеніи доски въ сторону, ударники спускаются и воспламеняютъ патроны. Для слѣдующаго заряжанія нужно, вращая зажимной винтъ, отодвинуть затворъ В; вмѣстѣ съ нимъ отодвигается и сборка съ пустыми гильзами; сборка эта замѣняется новою сборкою съ патронами. При обратномъ вращеніи винта затворъ продвигается впередъ; при этомъ передніе концы патроновъ входятъ въ стволы, а ударники взводятся. Для производства залпа нужно только перемѣстить спусковую доску. Число заряжаній отъ 5 до 6 въ минуту т. е. можетъ быть выпущено до 150 пуль въ минуту.

Пулеметъ на колесномъ лафетѣ вѣсилъ 55 пуд.; передокъ съ патронами, уложенными въ сборки—36 пуд.

Какъ видно изъ вышеизложеннаго, скорость заряжанія французскаго пулемета зависѣла отъ расторопности и обученія прислуги. Такіе пулеметы могутъ быть названы *ручными*, въ

*) По наружному виду пулеметы Барановскаго отличались тѣмъ, что въ нихъ стволы не открыты, а заключены въ бронзовый кожухъ, напоминающій по наружному виду орудіе малаго калибра.

отличіе отъ *механическихъ*, къ которымъ принадлежалъ пулеметъ *Гатлинга*, введенный въ нашу полевую артиллерію.

§ 38. Русскіе пулеметы. Сущность устройства пулемета системы *Гатлинга*, введеннаго у насъ въ 1872 г., состоитъ въ слѣдующемъ:

Нѣсколько стволовъ (10 или 6), стрѣляющихъ пѣхотными 4,2-лин. патронами, наглухо скрѣплены съ центральнымъ валомъ, вокругъ котораго они расположены симетрично.

Валъ со стволами можетъ вращаться внутри основной желѣзной рамы, *pp* (фиг. 69), которая цапфами своими *cc* помѣщается въ боевыя гнѣзда лафета. Передній конецъ вала вращается въ отверстіи передняго поперечнаго бруска рамы; задній же конецъ вала проходитъ внутрь чугуннаго пустого цилиндра, наглухо прикрѣпленнаго къ рамѣ и служащаго наружною оболочкою для механизма пулемета; внутри оболочки укрѣплена перегородка *nn*, отверстіе которой служитъ опорою для задняго конца вала. За перегородкой на валѣ закрѣплено зубчатое колесо, которымъ посредствомъ шестерни съ рукояткою приводится во вращеніе валъ со стволами.

Непосредственно за обрѣзами стволовъ на валу укрѣпленъ *пріемникъ к*—цилиндръ, на поверхности котораго прострoганы желоба на продолженіи каждаго изъ стволовъ. Надъ пріемникомъ прикрѣплена къ основной рамѣ на шарнирѣ крышка съ воронкою *в*, черезъ которую въ желоба пріемника падаютъ патроны изъ особыхъ пачекъ, устанавливаемыхъ при стрѣльбѣ надъ воронкою.

Патроны, попадающіе въ желоба пріемника, *продвигаются затворами*, расположенными на продолженіи каждаго изъ стволовъ, *воспламеняются ударниками*, помѣщенными въ каждомъ изъ затворовъ, и затѣмъ пустыя гильзы извлекаются *экстракторами*, прикрѣпленными къ каждому изъ затворовъ.

На фиг. 72 показанъ затворъ съ ударникомъ *jh* и экстракторомъ *l*.

Движеніе затворамъ взадъ и впередъ сообщается слѣдующимъ образомъ:

Всѣ затворы помѣщены въ желобахъ особаго затворнаго цилиндра, наглухо закрѣпленнаго на центральномъ валу сзади пріемника; слѣд. при вращеніи вала затворы вращаются вмѣстѣ

съ стволами; при этомъ выступы *x* (фиг. 72), имѣющіеся на заднихъ концахъ затворовъ, постоянно скользятъ по наклонному нарѣзу *aa* (фиг. 70), расположенному на внутренней поверхности неподвижной оболочки. Наклонъ нарѣза разсчитанъ такъ, что каждый затворъ, вдвинувъ патронъ въ стволъ, послѣ спуска ударника, начинаетъ обратное движеніе назадъ и вытягиваетъ пустую гильзу, которая падаетъ черезъ отверстіе въ оболочкѣ. При продвиганіи затворовъ впередъ, головки *i* ударниковъ, выступающія черезъ прорѣзи затворовъ, скользятъ по особой *спусковой* пластинкѣ *xy* (фиг. 70), укрѣпленной на внутренней поверхности оболочки; пластинка эта имѣетъ меньшій наклонъ относительно оси вращенія, нежели направляющій затворы нарѣзъ *aa*, и потому каждый ударникъ, по мѣрѣ движенія затвора впередъ, приближается къ заднему концу послѣдняго, *сжимая* обвивающую его боевую пружину. Конецъ *y* спусковой пластинки приходится въ томъ мѣстѣ оболочки, противъ котораго затворы занимаютъ переднее положеніе; въ этомъ положеніи головка ударника соскакиваетъ съ спусковой пластинки и происходитъ выстрѣлъ, послѣ котораго каждый затворъ начинаетъ обратное движеніе.

Скорость стрѣльбы изъ пулемета Гатлинга могла доходить до 250—300 выстрѣловъ въ минуту и зависѣла больше всего отъ способа *питанія* пулемета патронами.

Для этой цѣли употреблялось нѣсколько приспособленій: 1) вертикальныя *жестянки*, вмѣщавшія въ себѣ 25 патроновъ, уложенныхъ одинъ надъ другимъ; при скорости стрѣльбы въ 250 выстрѣловъ, 10 такихъ жестянокъ нужно было перемѣнить втеченіе одной минуты; 2) *пачки*, состоявшіе изъ скрѣпленныхъ между собою 4-хъ жестянокъ, подобныхъ предыдущимъ; по израсходованіи одной изъ такихъ жестянокъ, установленной надъ воронкою, пачка только немного перемѣщалась для установки надъ воронкою слѣдующей жестянки; 3) пробовали 3 упомянутыя пачки устанавливать на особомъ поддонѣ и такимъ образомъ получался *цилиндръ*, вмѣщавшій 300 патроновъ; при употребленіи такихъ цилиндровъ отъ прислуги требовалось менѣе торопливости; но укладка и перевозка такихъ цилиндровъ была менѣе удобна, нежели перевозка и укладка отдѣльныхъ жестянокъ.

Пулеметы Гатлинга были введены у насъ въ 1872 г. въ видѣ 8-орудійныхъ батарей съ 4-конной запряжкой.

Въ каждой артиллерійской бригадѣ 6-я батарея—*скорострѣльная*—была вооружена пулеметами. На каждое орудіе полагался одинъ зарядный ящикъ. На каждый пулеметъ возилось при батареѣ около 6500 патроновъ.

Часть пулеметовъ была положена на желѣзные лафеты, которые были назначены къ 4-фн. заряжаемымъ съ казны пушкамъ (съ поворотными станинами); для остальныхъ были построены спеціальные, болѣе легкіе, лафеты (фиг. 71).

Появленіе пулеметовъ въ полевой артиллеріи, кромѣ разсчета на неожиданность новаго средства, можно объяснить еще малою дѣйствительностью какъ пѣхотнаго, такъ и артиллерійскаго огня того времени: пѣхота только что начинала перевооружаться передѣлочными, заряжавшимися съ казны ружьями; въ полевой артиллеріи употреблялись пушки, стрѣлявшія со скоростью около 1000 ф. с. одностѣнными гранатами и картечными гранатами съ ударными трубками. Изъ пулеметовъ же можно было производить съ разстояній до 700 саж. очень мѣткую стрѣльбу со скоростью въ 150 и даже 300 выстрѣловъ въ минуту; отъ такихъ орудій можно было ожидать очень сильныхъ пораженій въ полевомъ бою.

Однако же надежды, возлагавшіяся французами на эти орудія, не оправдались во время войны 1870—71 г.

Хотя можно указать нѣсколько случаевъ, когда пулеметы, при стрѣльбѣ по открытымъ войскамъ съ разстояній, не превосходившихъ $1^1/_2$ версты, наносили очень сильныя пораженія германцамъ *); но въ большинствѣ случаевъ, вслѣдствіе неправильнаго употребленія пулеметныхъ батарей рядомъ съ пушечными, дѣйствіе пулеметовъ оказывалось слабымъ, т. к.

*) Въ 1870 г. подъ Марсъ-Латуромъ 38-я прусская бригада, не смотря на поддержку кавалеріи, не могла захватить пулеметной батареи и понесла большія потери: болѣе половины атаковавшихъ выбыло изъ строя.

Въ 1871 г. въ сраженіи при Мансѣ французская бригада втеченіе цѣлаго дня выдерживала атаки III прусскаго корпуса благодаря удачному дѣйствію артиллеріи и въ особенности *трехъ* пулеметовъ системы Гатлинга, наносившихъ съ разстояній отъ 500 до 700 саж., сильныя пораженія пруссакамъ.

они не могли ни пристрѣливаться на большія разстоянія, ни разрушать закрытій, ни производить пожаровъ; потери же, вслѣдствіе приданной имъ организаціи, онѣ должны были нести въ такой же мѣрѣ, какъ и пушечныя.

Вышеизложеннымъ объясняется почему во Франціи пулеметы были послѣ войны только временно оставлены въ полевой артиллеріи; но вскорѣ (около 1876 г.) пулеметныя батареи были расформированы и самые пулеметы были переданы въ сухопутныя крѣпости.

У насъ въ 1876 г. было рѣшено пулеметы, состоявшіе въ шести батареяхъ артиллерійскихъ бригадъ, изъять изъ вооруженія полевой артиллеріи и передать въ сухопутныя крѣпости; взамѣнъ же пулеметныхъ батарей были сформированы батареи съ 4-фун. пушками.

Въ сухопутныхъ крѣпостяхъ пулеметы на колесныхъ лафетахъ нашли примѣненіе какъ *противуштурмовыя* орудія.

Штурмъ обыкновенно предшествуется усиленнымъ бомбардированіемъ крѣпостныхъ верковъ; разсчитывать, чтобы орудія, стоявшія во время бомбардированія на валахъ, сохранили способность къ скорой стрѣльбѣ для отбитія штурма—нельзя; поэтому для послѣдней цѣли крѣпостные верки снабжаются орудіями на столько подвижными, чтобы онѣ могли быть быстро выдвинуты на валы, послѣ прекращенія бомбардированія, изъ закрытыхъ помѣщеній. Для такого назначенія предполагали употреблять полевыя пушки устарѣвшихъ образцовъ и пулеметы. Однако, полевая пушка и пулеметъ на полевомъ лафетѣ, представляя вѣсъ 60—70 пуд., требуютъ большого напряженія отъ прислуги для втаскиванія ихъ на валъ, въ особенности если закрытое помѣщеніе расположено значительно ниже поверхности валганга.

Поэтому у насъ и въ другихъ государствахъ не прекращались испытанія разныхъ образцовъ пулеметовъ, на болѣе легкихъ лафетахъ и съ нѣкоторыми улучшеніями въ механизмахъ, устраняющихъ задержки.

Автоматическіе пулеметы. Введеніе 3-лин. ружей, стрѣляющихъ бездымнымъ порохомъ, заставило отказаться отъ употребленія механическихъ пулеметовъ. Способность патроновъ, снаряженныхъ бездымнымъ порохомъ, давать иногда

затяжные выстрѣлы дѣлала примѣненіе этихъ патроновъ къ механическимъ многоствольнымъ пулеметамъ опаснымъ, т. к. при затяжномъ выстрѣлѣ патронъ могъ воспламениться во время извлеченія его изъ ствола; при разрывѣ въ послѣднемъ случаѣ гильзы, механизмъ могъ быть поврежденъ, стрѣляющій могъ быть обожженъ.

Для устраненія этихъ неудобствъ нѣкоторые изобрѣтатели начали предлагать *одноствольные автоматическіе* пулеметы, затворы которыхъ открываются вслѣдствіе давленія на нихъ пороховыхъ газовъ, слѣдовательно только *послѣ воспламененія* патрона.

Одноствольные пулеметы предлагались и раньше, но при механическомъ способѣ заряжанія имъ предпочитали многоствольные, стволы которыхъ значительно менѣе нагрѣвались —при данной скорости стрѣльбы пулемета.

Для устраненія чрезмѣрнаго нагрѣванія ствола въ одноствольныхъ пулеметахъ, необходимо принимать особыя мѣры. Мѣры эти состоятъ въ помѣщеніи ствола или внутри чугунной муфты съ наружными ребрами (фиг. 74), имѣющими *большую охлаждающую поверхность*, или внутри тонкостѣннаго *цилиндра, наполненнаго водою*. Послѣднее средство лучше достигаетъ цѣли, хотя необходимость имѣть при пулеметѣ всегда запасъ воды представляетъ нѣкоторое неудобство *).

По устройству механизма автоматическіе пулеметы также представляютъ нѣсколько типовъ. Въ однихъ стволъ съ затворомъ начинаютъ двигаться назадъ вслѣдствіе отдачи и затѣмъ затворъ открывается уже послѣ вылета пули изъ канала; въ другихъ стволъ при выстрѣлѣ остается неподвижнымъ, а затворъ открывается давленіемъ газовъ, выходящихъ назадъ черезъ боковую трубочку послѣ того какъ пуля пройдетъ примѣрно половину длины канала. Закрываніе затвора во всѣхъ образцахъ производится *пружинами*, взводящимися при выстрѣлѣ.

У насъ принятъ автоматическій пулеметъ системы *Максима*,

*) При температурѣ воздуха ниже 0°, къ водѣ полезно прибавлять небольшое количество глицерина.

съ *водянымъ охлажденіемъ* и механизмомъ, приводимымъ въ движеніе *отдачею* *).

Идея устройства этого пулемета показана на фиг. 73 и 75, причемъ однѣ и тѣ-же части обозначены одинаковыми буквами. Стволъ *ЕЗ* и затворъ *К* могутъ имѣть продольныя перемѣщенія; неподвижными во время стрѣльбы остаются только: *коробка АБ* (фиг. 73), заключающая въ себѣ запирающій механизмъ, и *кожухъ ВD* съ водою, черезъ донья котораго проходятъ концы ствола.

Съ заднимъ концомъ ствола скрѣплена *рама аЕ*, состоящая изъ двухъ продольныхъ вертикальныхъ стѣнокъ, между которыми движутся части механизма. Черезъ стѣнки рамы проходитъ ось *б*, на которой закрѣпленъ *мотыль бг*; мотыль посредствомъ *шатуна вг*, соединемъ съ *затворомъ К*. На правомъ концѣ оси *б*, проходящемъ черезъ окно въ стѣнкѣ коробки *АБ*, закрѣплена рукоятка *бН*, показанная пунктиромъ. На лѣвомъ концѣ оси *б*, проходящемъ черезъ окно въ лѣвой стѣнкѣ коробки *АБ*, закрѣпленъ эксцентрическій *барабанъ тп* (показанный пунктиромъ), къ которому прикрѣпленъ конецъ *цѣпочки тв*, соединенной съ *спиральной пружиной* $_{\alpha\beta}$, расположенной съ лѣвой стороны коробки *АБ*, (въ особомъ футлярѣ).

Если откинуть рукою задній конецъ рукоятки *бН* впередъ, то стволъ и рама *аЕ* останутся неподвижными, а затворъ отодвинется вслѣдствіе вращенія оси *б*, съ мотылемъ *бг*. Вдвигая сверху шляпку патрона въ вертикальный пазъ *боевой личинки de* (фиг. 75), составляющей переднюю часть затвора *К* и отпуская рукоятку *бН*, можно зарядить стволъ, т. к. растянутая при открываніи затвора пружина $_{\alpha\beta}$, продвинетъ затворъ впередъ.

При этомъ расположенный внутри затвора ударникъ будетъ взведенъ, а конецъ *спускового крючка l* упрется въ выступъ *z спуска іл*. Для производства выстрѣла нужно по-

*) Максимъ предлагалъ свои пулеметы еще до появленія бездымнаго пороха (около 1882 г.); но тогда автоматическій пулеметъ не представлялъ замѣтныхъ преимуществъ передъ механическимъ.

тянуть назадъ спускъ *іл*, для чего нажимается впередъ конецъ *р спускового рычага рі*, связаннаго съ спускомъ *іл* и вращающагося около оси *о*.

Послѣ выстрѣла слѣдующее заряжаніе происходитъ *автоматически:* вслѣдствіе отдачи стволъ съ рамою *аЕ* начинаютъ двигаться назадъ; при этомъ рукоять *бН* скользитъ по *неподвижному выступу М* (показанному пунктиромъ), укрѣпленному снаружи на стѣнкѣ коробки, поворачивается, откидывается впередъ и открываетъ затворъ въ моментъ, когда стволъ отодвинулся на длину около 1 дм; въ этотъ моментъ пуля оставляетъ стволъ.

Питаніе пулемета производится посредствомъ ленты, на которой нашиты гнѣзда для патроновъ. Передъ началомъ стрѣльбы конецъ ленты вдвигается въ *пріемникъ*, расположенный надъ стволомъ; при каждомъ отодвиганіи затвора, лента передвигается автоматически на ширину гнѣзда, т. ч. въ моментъ запиранія затвора очередной патронъ находится *надъ* стволомъ (фиг. 75). Въ моментъ закрыванія затвора, боевая личинка *de* изъ нижняго своего положенія передвигается въ верхнее (посредствомъ рычаговъ, связанныхъ съ шатуномъ *вг*); при этомъ вертикальный пазъ ея скользитъ по шляпкѣ досланнаго въ стволъ патрона, а верхній конецъ этого паза надвигается на шляпку очередного патрона ленты. При отодвиганіи затвора боевая личинка вытягиваетъ одновременно: патронъ изъ ленты и пустую гильзу изъ ствола; при отодвинутомъ затворѣ боевая личинка опускается: патронъ становится противъ ствола, а гильза—противъ трубки *у*, расположенной подъ стволомъ.

Отодвигаемый при выстрѣлахъ затворъ каждый разъ запирается дѣйствіемъ спиральной пружины *αβ*. При этомъ взведенный ударникъ удерживается каждый разъ на взводѣ спусковымъ крючкомъ *l*. Для производства выстрѣла нужно нажать на конецъ спускового рычага *рі*. Если это *нажатіе производить непрерывно*, то выстрѣлы будутъ слѣдовать одинъ за другимъ со скоростью около *450 выстрѣловъ въ минуту.* Эта скорость ограничивается только тѣмъ, что послѣ пропусканія ленты, заключающей въ себѣ *450 патроновъ*, нужно

замѣнить ее новою; на замѣну ленты тратится 10 — 15 секундъ.

Если нажатіе на головку спускового рычага производится не непрерывно, а съ перерывами, то послѣ каждаго нажатія можно получить одинъ или нѣсколько выстрѣловъ съ произвольными промежутками *).

Непрерывную стрѣльбу можно продолжать только при достаточномъ запасѣ воды въ кожухѣ *BD*. Къ 600 выстрѣламъ вода къ кожухѣ начинаетъ кипѣть и затѣмъ быстро превращается въ пары. Къ этому времени необходимо или на нѣсколько минутъ прервать стрѣльбу, чтобы дать стволу охладится, или долить свѣжей воды изъ резервуара, помѣщеннаго на лафетѣ.

Лафетъ 3-лин. пулемета колесный (фиг. 76). Кромѣ подъемнаго механизма, на лафетѣ имѣются приспособленія для *искусственнаго разсѣиванія* выстрѣловъ, если будетъ признано нужнымъ, въ вертикальномъ и въ горизонтальномъ направленіяхъ. Стрѣляющій № садится на сѣдло *s*. Надъ осью лафета расположенъ вертикальный *щитъ*, защищающій двухъ №№, необходимыхъ для стрѣльбы, отъ ружейныхъ и шрапнельныхъ пуль Къ верхней части щита прикрѣпляется резервуаръ *A* съ запасомъ воды; въ немъ помѣщается втрое больше воды, нежели въ охлаждающемъ кожухѣ. Къ задней поверхности щита прикрѣплены планки, между которыми вдвигаются *4 ящика съ патронами;* въ каждомъ ящикѣ помѣщается *одна лента* съ 450 патронами, уложенная правильными рядами.

Вѣсъ пулемета на лафетѣ *съ наполненнымъ водою резервуаромъ* и съ *4 патронными ящиками* составляетъ около *18 пудовъ*.

Мѣткость стрѣльбы изъ пулемета Максима получается меньшая, нежели при одиночной стрѣльбѣ изъ 3-лин. винтовки *со станка*. Но при стрѣльбѣ залпами разсѣиваніе болѣе нежели въ 2 раза превосходитъ то, которое получается при

*) Въ нѣкоторыхъ образцахъ пулеметовъ (напр. въ принятомъ въ Австро-Венгріи) скорость автоматической стрѣльбы регулируется *качаніями* тяжелаго *маятника*, при каждомъ размахѣ котораго происходитъ спускъ ударника.

автоматической стрѣльбѣ изъ пулемета—безъ примѣненія разсѣивающихъ приспособленій *).

Кромѣ примѣненія въ крѣпостяхъ для отбитія штурма и для вылазокъ, автоматическіе пулеметы начали придавать въ нѣкоторыхъ арміяхъ къ частямъ пѣхоты и кавалеріи.

У насъ таже сформировано нѣсхолько *пулеметныхъ* пѣхотныхъ *ротъ*. Онѣ снабжены пулеметами (по 8 на роту) системы Максима того-же образца, который принятъ для крѣпостей, но приспособленными для перевозки одною лошадью; для этого къ хоботу лафета приспособлена шворневая воронка, которою лафетъ можетъ быть надѣтъ на шворень передка, такого же, который употребляется для пѣше-горной артиллеріи. Надѣтый на передокъ пулеметъ представляетъ легкую двуколесную повозку. Запасные патроны возятся въ одноконныхъ двуколкахъ.

§ 39. Скорострѣльныя пушки. Хотя скорострѣльныя пушки малыхъ калибровъ появились одновременно съ пулеметами (§ 37), но распространялись онѣ медленно; съ одной стороны онѣ имѣли много противниковъ (указывали на техническія несовершенства, ненадежность дѣйствія, на большую трату патроновъ, на дымъ, мѣшавшій прицѣливанію....); съ другой стороны и сторонники этихъ пушекъ не могли указать такихъ случаевъ боя, гдѣ бы онѣ не могли быть замѣнены обыкновенными нарѣзными пушками.

Первый толчокъ къ развитію скорострѣльныхъ пушекъ былъ данъ войною 1877—8 г.г. Нѣсколько смѣлыхъ минныхъ атакъ, произведенныхъ нашими моряками на обыкновенныхъ паровыхъ катерахъ, вызвали широкое распространеніе *миноносокъ*, какъ новаго наступательнаго средства противъ броненосныхъ судовъ.

Для защиты судовъ отъ минныхъ атакъ первоначально были предложены *стальныя сѣти*, которыми окружали себя

*) Вѣроятныя вертикальныя отклоненія въ аршинахъ на дистанціяхъ:

При стрѣльбѣ:	300 ш.	600 ш.	1000 ш.	1500 ш.	2000 ш.	2500 ш.
Изъ пулемета.	0,15	0,32	0,56	1	1,62	2,5
Изъ 3-лин. вин. залпами.	0,7	1	1,5	2,4	3,8	6

корабли; когда же выяснилось, что этими сѣтями суда могутъ пользоваться только стоя на якорѣ или при очень тихомъ ходѣ, тогда обратились къ скорострѣльнымъ пушкамъ, какъ единственному средству борьбы съ миноносками; можно было надѣяться, что такая пушка, даже небольшого калибра, выпускающая *нѣсколько десятковъ снарядовъ* въ минуту, летящихъ по *отлогимъ траекторіямъ*, не дастъ подойти къ кораблю миноноскѣ, если она будетъ замѣчена.

Для скорѣйшей разработки наивыгоднѣйшей конструкціи скорострѣльныхъ пушекъ всѣ государства обратились къ частной промышленности; назначались только главныя данныя конструкціи; способъ выполненія и разработка деталей предоставлялись изобрѣтателямъ.

Въ первый разъ подобное состязаніе было произведено въ обширномъ видѣ англійскимъ адмиралтействомъ въ 1883 г.; на конкурсъ были допущены фирмы *Норденфельта, Гочкисса* и *Армстронга.* Пушки Норденфельда и Гочкисса, не смотря на довольно большое различіе въ устройствѣ затворовъ и другихъ деталей, были признаны одинаково удовлетворительными и обоимъ конкурентамъ было заказано по 100 пушекъ.

Съ тѣхъ поръ эти фирмы продолжаютъ конкурировать между собою и съ многими другими заводами (Круппа, Грюзона, Кане, Максима, Шнейдера и др.), постоянно совершенствуя свои орудія.

Первоначальныя особенности, которыми можно было характеризовать системы разныхъ изобрѣтателей, постепенно сгладились; заводы начали перенимать одинъ у другого наиболѣе удачныя приспособленія и въ настоящее время одно названіе завода не даетъ понятія объ особенностяхъ конструкціи его орудій.

Первыя скорострѣльныя пушки, появившіяся на судахъ флота и до сихъ поръ еще сохранившіяся на вооруженіи, были *37-милим.* ($1\frac{1}{2}$-дм.) калибра, т. е. наименьшаго, для котораго, на основаніи конвенціи 1868 г. (§ 37), можно употреблять разрывные снаряды.

Вскорѣ затѣмъ, по мѣрѣ преодолѣнія техническихъ затрудненій, калибры скорострѣльныхъ пушекъ и вѣса ихъ снаядовъ начали постепенно возрастать.

Въ настоящее время скорострѣльныя пушки, употребляемыя *во флотѣ* и отчасти въ *береговыхъ крѣпостяхъ*, станки которыхъ вращаются *на неподвижныхъ тумбахъ*, изготовляются слѣдующихъ калибровъ;

Калибръ	37-мил.	47-мил.	57-мил.	75-мил. (3-дм.).	120-мил.	150-мил. (6-дм.).	21-сан.	24-сант.
Вѣсъ снаряда . .	1,1 фн.	3 фн.	8 фн.	16 фн.	62 фн.	100 фн.	6 пуд.	10 пуд.
Вѣсъ патрона . . .	2 фн.	6 фн.	10 фн.	20 фн.	90 фн.	165 фн.	—	—
Число выстрѣловъ въ минуту	30	20—30	20—30	15—20	10—12	6—10	2—3	1—2

На числа этой таблички нужно смотрѣть, какъ на среднія для различныхъ образцовъ.

Изъ приведенной таблички видно, что скорость стрѣльбы изъ скорострѣльныхъ пушекъ быстро убываетъ съ увеличеніемъ калибра, что и слѣдовало ожидать.

Для увеличенія скорости стрѣльбы во всѣхъ скорострѣльныхъ пушкахъ примѣняются:

1) *Металлическая гильза*, заключающая въ себѣ *капсюль* и замѣняющая *обтюраторъ;* другихъ родовъ обтюраторы, въ особенности *каморныя кольца*, требуютъ за собою ухода во время стрѣльбы. Большинство образцовъ скорострѣльныхъ пушекъ стрѣляетъ *унитарными* патронами; но иногда (для удобства перевозки и подачи боевыхъ припасовъ) въ гильзѣ помѣщается только зарядъ, а снарядъ вкладывается въ камору пушки отдѣльно.

2) *Ударный замокъ*, помѣщаемый внутри затвора; при этомъ затворы обыкновенно устраиваются такъ, что для отпиранія и запиранія ихъ требуется простой пріемъ: движеніе рукоятки взадъ и впередъ.

3) *Ограниченіе отката и самонакатываніе* орудія. Въ пушкахъ малыхъ калибровъ (37 и 47-милим.), откатъ обыкновенно вполнѣ поглощается неподвижной установкой. Лафеты орудій среднихъ и большихъ калибровъ, установливаемыхъ на судахъ и въ береговыхъ крѣпостяхъ, устраиваются обыкновенно

такъ, что при выстрѣлѣ приходитъ въ движенiе только пушка; при этомъ для ограниченiя откатъ пользуется *гидровлическимъ компрессоромъ* и сжимающимися при откатѣ пружинами *накатника*, который затѣмъ возвращаетъ пушку на прежнее мѣсто.

Колесные лафеты, предлагавшiеся нѣкоторыми изобрѣтателями для десантовъ и для полевой артиллерiи, примѣнялись первоначально только къ орудiямъ малыхъ калибровъ (37—57-милим.); при этомъ начальныя скорости назначались обыкновенно меньше, чѣмъ при установкѣ на неподвижныхъ тумбахъ; устройство лафетовъ для современныхъ полевыхъ скорострѣльныхъ пушекъ было выработано только въ концѣ истекшаго столѣтiя.

Хотя самое назначенiе скорострѣльныхъ пушекъ—стрѣльба по быстро двигающимся миноноскамъ и судамъ—требовали *отлогой траекторiи* и слѣд. возможно *большей начальной скорости*, но до появленiя бездымнаго пороха начальныя скорости скорострѣльныхъ пушекъ не превышали 1800—2000 ф. с. (при длинѣ орудiя около 35 калибр.); только послѣ введенiя бездымнаго пороха начальныя скорости были доведены до 2700 ф. с., причемъ длина пушекъ дошла до 45—50 калибровъ.

Скорострѣльныя пушки малыхъ калибровъ (37—47 мил.) употребляются, какъ одноствольныя, такъ и *многоствольныя* (состоящiя изъ 3—5 стволовъ, вращающихся около центральной оси).

Одноствольныя пушки иногда приспособляются къ *автоматической* стрѣльбѣ.

Пушки 57-мил. и высшихъ калибровъ всегда устраиваются *одноствольными*.

Затворы скорострѣльныхъ пушекъ устраиваются очень разнообразно; наиболѣе распространены *поршневые* затворы; но встрѣчаются и *клиновые* (Круппа, Гочкисса) и *сдвижные* (Норденфельдта), состоящiе изъ двухъ скользящихъ одна по другой частей.

На фиг. 77 и 78 (черт. IX) показаны установки введенныхъ для нашей береговой артиллерiи 57-мил. и 6-дм. скорострѣльныхъ пушекъ.

57-мил. скорострѣльныя пушки (фиг. 77), установлены на тумбахъ; станки ихъ вращаются около вертикальной оси (при помощи шестерни *R*, сцѣпляющейся съ зубчатою дугою *SE*, прикрѣпленною къ тумбѣ). Цапфы пушки помѣщены въ гнѣздахъ двухъ станинъ *GG*, вращающихся около горизонтальной оси; нижніе концы станинъ соединены съ стержнемъ гидравлическаго компрессора *od*, который ограничиваетъ отдачу орудія; помѣщенная внутри компрессора пружина (накатникъ) возвращаетъ орудіе послѣ выстрѣла въ первоначальное положеніе; подъемный винтъ соединенъ со станкомъ тягою *M*. Прислуга прикрыта щитомъ *KL*, изъ листовой стали.

Затворъ, принятый къ нашимъ 57-мил. пушкамъ (Норденфельдта)—*сдвижной*. Существенныя части этого затвора показаны на фиг. 80 и 81; затворъ помѣщенъ въ сквозномъ вертикальномъ прорѣзѣ тѣла пушки; задняя часть затвора—*клинъ BC* можетъ перемѣщаться вдоль *казенника A;* при сдвинутомъ положеніи (фиг. 81) своихъ частей затворъ можетъ быть откинутъ, при чемъ онъ вращается около оси *O*, связанной наглухо съ рукояткой *oN*, расположенной съ правой стороны пушки. Сдвиганіе и раздвиганіе частей затвора производится при помощи *мотыля D* черезъ сквозной пазъ котораго проходитъ болтъ *C*, укрѣпленный въ клинѣ *BC*.

Для открыванія запертаго затвора (фиг. 80) нужно откинуть рукоятку *oN* спереди назадъ; при этомъ мотыль *D* начинаетъ спускаться; но пока по болту *C* скользитъ часть паза концентричная съ осью *o* рукоятки—затворъ остается неподвижнымъ: когда же болтъ *C* перейдетъ за изгибъ паза, то клинъ *B* начинаетъ опускаться; при этомъ клинообразные выступы *a* захватываютъ за скошенную головку *ударника b* и взводятъ послѣдній, разгибая пластинчатую *боевую пружину s*. Когда болтъ *C* упирается въ конецъ паза мотыля *D*, клинъ *BC* опускается настолько, что задняя его цилиндрическая поверхность можетъ пройти мимо ребра *E* заклиновой части пушки и затворъ откидывается (фиг. 81); при этомъ особымъ рычагомъ, насаженнымъ на ось рукоятки, приводится въ движеніе *экстракторъ*, вращающійся около оси *e*. При вращеніи рукояти *oN* впередъ сдвинутый затворъ сначала вращается, пока передній срѣзъ казенника *A* не упрется въ переднюю

грань клинового прорѣза, а задній уголъ клина не пройдетъ ребра E прорѣза; затѣмъ клинъ BC начинаетъ подниматься, пока болтъ C не пройдетъ черезъ перегибъ паза; при этомъ хотя клиновые выступы a отдѣляются отъ головки ударника, но послѣдній удерживается на взводѣ спусковымъ приспособленіемъ (не показаннымъ на чертежѣ). Для производства выстрѣла нужно потянуть за спускъ; для скорой стрѣльбы спусковое приспособленіе можетъ быть такъ установлено, что спускъ ударника происходитъ въ моментъ запиранія затвора.

Установка 6-дм. пушки Кане (фиг. 78) относится къ тому же типу, какъ и установка 57-мил. пушки.

Лафетъ вращается около вертикальной цапфы ab тумбы AB, прочно прикрѣпляемой къ бетонному основанію (или къ палубѣ корабля). Для облегченія поворотовъ въ стороны лафетъ опирается на рядъ *стальныхъ ядеръ cc*, уложенныхъ въ желобѣ тумбы. Къ станинамъ лафета прикрѣплены балки BT, на которыхъ укрѣпленъ легкій помостъ съ перилами, для прислуги.

Пушка соединена съ лафетомъ слѣд. образомъ. На казенной части пушки закрѣплена *муфта DE*, составляющая одно цѣлое съ цилиндромъ E гидравлическаго компрессора. Наружные выступы муфты могутъ скользить по станинамъ MN рамы, охватывающей казенную часть пушки и цапфами o, лежащей въ цапфенныхъ гнѣздахъ лафета. Рама MN соединена съ подъемнымъ механизмомъ лафета. Задній конецъ N рамы соединенъ наглухо съ поршнемъ компрессора. При выстрѣлѣ лафетъ съ рамой MN остаются неподвижными; въ движеніе приходитъ только пушка съ обоймою DE; при этомъ цилиндръ компрессора надвигается на поршень; заднее дно компрессора не соединено наглухо со стѣнками цилиндра, а имѣетъ видъ пробки съ закраинами, удерживаемой на мѣстѣ пружинами накатника *). При выстрѣлѣ, вслѣдствіе вдвиганія поршня въ наполненный жидкостью компрессоръ, заднее дно нѣсколько выдвигается и сжимаетъ пружины накатника, которыя затѣмъ возвращаютъ орудіе на мѣсто.

*) Пружины накатника *тарелочныя*; онѣ нанизаны на 2 стержня, расположенныя по обѣ стороны компрессора и проходящіе свободно черезъ закраины цилиндра. На концахъ стержней навинчены гайки. При выдвиганіи дна компрессора, пружины сжимаются.

Затворъ 6-дм. пушки Кане—*поршневой*. Поддержкой затвора служитъ соединенное шарниромъ съ пушкою кольцо k (фиг. 83), составляющее одно цѣлое съ полкою s. По оси затвора укрѣплена центральная трубка, заключающая въ себѣ *ударникъ* со *спиральною пружиною*. Заднiй выходной конецъ этой трубки охваченъ *муфтой* t, въ которую снизу входитъ вертикальная ось o рукояти R; эта рукоять имѣетъ видъ ломаннаго рычага qo; на верхнемъ концѣ оси o укрѣпленъ *зубчатый секторъ* g, сцѣпляющiйся съ зубцами, расположенными на нижней поверхности затвора.

Для открыванiя затвора нужно: нажавъ слегка рукоятку R внизъ (для отцѣпленiя пружинной защелки, сцѣпляющей рукоятку съ орудiемъ), отвернуть ее назадъ. При этомъ сначала ось o остается на мѣстѣ и зубцами g своего сектора отворачиваетъ поршень; при дальнѣйшемъ движенiи рукоятки, ось o движется назадъ вдоль полки s, увлекая за собою муфту t и связанный съ нею затворъ P; когда послѣднiй отодвинется назадъ, вытянувъ пустую гильзу, вся система, т. е. полка s съ выдвинутымъ затворомъ, отворачивается въ сторону, вращаясь около вертикальной оси шарнира d.

Для запиранiя затвора нужно вращать рукоятъ въ обратную сторону—слѣва впередъ направо; при этомъ сначала полка будетъ вращаться до упора кольца k въ орудiе, затѣмъ поршень продвинется впередъ (при чемъ ось o рукояти продвинется также впередъ) и наконецъ поршень повернется направо.

Патронъ 6-дм. пушки, вѣсящiй около $4^1/_2$ *пудовъ*, для заряжанiя ставится на дно кокора mn (фиг. 78), укрѣпленнаго на рамѣ km, соединенной посредствомъ цапфы l съ платформою BT лафета; до заряжанiя рама km съ кокоромъ занимаютъ почти отвѣсное положенiе; затѣмъ кокоръ вмѣстѣ съ патрономъ и рамою приводится, при помощи рукоятки mp въ горизонтальное положенiе $n'm'$; во время этого поворота кокоръ съ патрономъ продвигается впередъ вдоль рамы k' при помощи безконечной цѣпи, огибающей систему блоковъ. Изъ своего верхняго положенiя патронъ можетъ быть легко продвинутъ въ каналъ пушки.

§ 40. Капонирныя пушки. Капониры, устраиваемые въ фортахъ для обезпеченiя ихъ отъ атаки открытою силою,

бываютъ двухъ родовъ: одни—*капониры и полукапониры*, устраиваемые на днѣ рвовъ, назначаются для обстрѣливанія послѣднихъ сильнымъ *фланговымъ* огнемъ; другіе — *промежуточные капониры*, назначаемые для обстрѣливанія перекрестнымъ огнемъ промежутковъ между фортами, устраиваются или въ боковыхъ фасахъ фортовъ или за горжами послѣднихъ.

При расположеніи капонировъ принимаются мѣры, чтобы находящіяся въ нихъ орудія не могли быть подбиты во время бомбардированія фортовъ передъ штурмомъ.

Капонирныя пушки должны быть по возможности *скорострѣльны*; но разрушительность и дальнобойность отъ этихъ пушекъ требуется не въ одинаковой степени—въ зависимости отъ *назначенія* капонировъ.

Для *фланкированія рвовъ*, длина которыхъ рѣдко превышаетъ 50—60 саж., достаточны скорострѣльныя пушки малыхъ калибровъ (37—57-мил.); пулеметы недостаточны для этой цѣли, т. к. атакующій можетъ предпринять *закрытый переходъ* черезъ ровъ, прикрываясь земляными насыпями, турами щитами...; ружейныя пули могутъ оказаться недѣйствительными противъ такихъ закрытій.

Для обстрѣливанія *промежутковъ* между фортами, разстояніе между которыми можетъ превышать *3 версты*, требуются скорострѣльныя пушки, не уступающія по дѣйствительности стрѣльбы *полевымъ* пушкамъ.

Съ появленіемъ 37-мил. и 47-мил. пушекъ (въ 80-хъ г.г. прошлаго столѣтія) въ Германіи и Франціи начали примѣнять ихъ для фланкированія рвовъ.

У насъ, частью по экономическимъ соображеніямъ, частью вслѣдствіе малой дѣйствительности этихъ пушекъ, рѣшено было воспользоваться для обороны рвовъ выведенными изъ полевой артиллеріи 4-фн. бронзовыми пушками обр. 1867 г.; орудія эти наложены на старые желѣзные крѣпостные лафеты (Насвѣтевича), непригодные—вслѣдствіе малой высоты—для стрѣльбы черезъ банкъ; благодаря большому вѣсу этихъ лафетовъ и приспособленію ихъ къ самонакатыванію, наложенныя на нихъ 4-фн. пушки могутъ выпускать до 6 картечей въ минуту, т.-е. до *600 пуль* въ минуту (въ картечи помѣщается

108 пуль); прислуги при пушкѣ 5 человѣкъ; но въ крайнемъ случаѣ можно обойтись и меньшимъ числомъ.

При упомянутыхъ приспособленіяхъ наши 4-фн. пушки не уступали первоначальнымъ образцамъ скорострѣльныхъ капонирныхъ пушекъ *).

Но вскорѣ (въ 90-хъ гг.) скорострѣльныя пушки были значительно усовершенствованы: увеличенъ калибръ, вслѣдствіе этого вѣсъ, а слѣд. и разрушительное дѣйствіе снаряда значительно увеличены; еще въ большей мѣрѣ увеличилось число пуль въ картечи.

Такъ, введенная у насъ одноствольная *57-мил. капонирная* пушка (Норденфельта) имѣетъ слѣдующія данныя устройства:

Вѣсъ пушки	13,5 пудовъ
Вѣсъ картечи	9 фунтовъ
Число пуль въ картечи . . .	200.
Вѣсъ гранаты.	6,7 фунта
Начальная скорость **) . . .	1360 ф. с.
Число выстрѣловъ въ минуту . . .	30.

Слѣдовательно число пуль, выпускаемыхъ въ минуту, превосходитъ 6000 т. е. по числу пуль 57-мил. пушка превосходитъ въ 10 разъ нашу 4-фн. бронзовую пушку.

Кромѣ того 57-мил. пушка, помѣщенная на неподвижномъ станкѣ, занимаетъ меньше мѣста и требуетъ 3 человѣкъ для безостановочнаго дѣйствія; это позволяетъ значительно умень-

*) Такъ напр. 5-ствольная револьверная пушка Гочкисса, калибромъ въ 37-мил., принятая въ Германіи для капонировъ, при скорости стрѣльбы отъ 40 до 50 выстрѣловъ въ минуту, выпускаетъ 800—900 пуль въ минуту-(картечь этой пушки заключаетъ всего 19 пуль); хотя она нѣсколько превосходитъ 4-фн. пушку числомъ выпускаемыхъ пуль, но за то значительно уступаетъ послѣдней въ разрушительномъ дѣйствіи по твердымъ закрытіямъ (37-мил. граната вѣситъ всего 1,1 фунта).

Подобное же устройство имѣетъ и 40-мил. револьверная 5-ствольная капонирная пушка, введенная во Франціи; она можетъ выпускать въ минуту отъ 40 до 50 картечей, имѣющихъ въ себѣ по 24 пули (вѣсомъ каждая въ 7,5 зол).

**) Начальная скорость назначена значительно меньше, нежели для береговой 57-мил. пушки, вслѣдствіе малыхъ разстояній для стрѣльбы; это позволило уменьшить вѣсъ капонирной пушки и упростить ея станокъ.

шить размѣры капонировъ, что важно не только въ экономическомъ отношеніи, но также уменьшаетъ вѣроятность разрушенія ихъ навѣснымъ огнемъ осаждающаго (§ 17).

Въ виду такихъ боевыхъ качествъ 57-мил. капонирныхъ пушекъ, пушками этими у насъ постепенно замѣняютъ 4-фн. бронзовыя пушки, приспособленныя для фланкированія рвовъ.

Станокъ 57-мил. капонирной пушки неподвижно устанавливается на деревянной платформѣ (фиг. 79, черт. IX); для передвиженій станка съ одного мѣста на другое, онъ снабженъ 4-мя небольшими катками; верхняя часть *GD* станка можетъ поворачиваться въ стороны вмѣстѣ съ пушкой; углы возвышенія придаются рукояткою *N*.

57-мил. пушка стрѣляетъ: а) двустѣнною чугунною гранатою вѣсомъ въ 6,5 фн. съ головной ударною трубкою; б) картечью вѣсомъ въ 9 фн. (фиг. 24, черт. III). Унитарный патронъ вѣситъ: съ гранатой—9,5 фн., съ картечью—11,5 фн.

Для вооруженія *промежуточныхъ капонировъ* у насъ примѣняются *полевыя* пушки обр. 1877 г., освобождающіяся вслѣдствіе перевооруженія полевой артиллеріи 3-дм. скорострѣльными пушками.

Для увеличенія скорострѣльности полевыхъ пушекъ обр. 1877 г., пушки эти наложены на лафеты, вращающіеся около неподвижной тумбы (фиг. 82). Лафетъ этотъ устроенъ по типу береговыхъ лафетовъ и состоитъ изъ небольшого станка, скользящаго при откатѣ по поворотной рамѣ. Откатъ ограничивается компрессоромъ; самонакатываніе достигается наклономъ поворотной рамы.

Скорость стрѣльбы, вслѣдствіе уменьшенія отката до 1 фута и устраненія разстройства наводки, доходитъ до 7 выстрѣловъ въ минуту.

ГЛАВА IX.

Разные роды оружія. Развитіе ручного оружія.

§ 41. Необходимость разныхъ родовъ оружія. Главныя данныя устройства орудій, назначенныхъ для отлогихъ, перекидныхъ и навѣсныхъ выстрѣловъ. Оружіе употребляется въ разныхъ случаяхъ войны; отсюда—раздѣленіе ручного огнестрѣльнаго оружія на пѣхотное и кавалерійское, а артиллеріи—на полевую, горную, осадную, крѣпостную, береговую. Условіями, при которыхъ производится перевозка орудій въ разныхъ родахъ артиллеріи (на вьюкахъ, на колесахъ—шагомъ или быстрыми аллюрами, по желѣзнымъ дорогамъ...), опредѣляется степень *подвижности*, которою должно обладать орудіе, опредѣляется *предѣльный вѣсъ* орудія (§ 3).

Главное требованіе отъ оружія, удовлетворяющаго условіямъ подвижности, состоитъ въ томъ, чтобы стрѣльба изъ него была возможно болѣе *дѣйствительною,* т. е. *разрушительною*, *мѣткою*, а при открытыхъ вертикальныхъ цѣляхъ—и настильною.

Разрушительность стрѣльбы, въ зависимости отъ свойствъ *цѣлей*, обусловливается *родомъ снаряда* и *родомъ выстрѣла.*

Опытъ показываетъ, что ударное дѣйствіе, а также досягаемость, мѣткость и настильность въ гораздо большей степени зависятъ отъ *начальной скорости*, нежели отъ вѣса снаряда Усовершенствованіе конструкціи оружія, даже при гладкихъ каналахъ, всегда сопровождалось увеличеніемъ начальной скорости снарядовъ; съ появленіемъ нарѣзного оружія, по мѣрѣ устраненія техническихъ затрудненій, начальная скорость по-

стоянно возрастала—отъ 1000 ф. с. до 1500 и далѣе до 2600 ф. с. Съ увеличеніемъ начальной скорости необходимо было увеличивать *длину канала* и *прочность стѣнъ*, а слѣдовательно и *относительный вѣсъ* орудій. Опытъ показываетъ, что одинаковыя начальныя скорости получаются при одинаковой относительной длинѣ и почти одинаковыхъ относительныхъ зарядахъ, независимо отъ калибра орудія.

Такимъ образомъ, по мѣрѣ усовершенствованія орудій, назначаемыхъ для стрѣльбы по открытымъ вертикальнымъ цѣлямъ, главныя данныя устройства измѣнялись въ слѣдующихъ предѣлахъ:

Начальная скорость.	относительн. длина канала.	относительн. вѣсъ орудія.
1500 ф. с.	20—25 калибр.	100—115 снар.
2000 „ „	30—40 „	125 „
2600 „ „	45—50 „	130—140 „

Слѣдовательно орудія, сообщающія своимъ снарядамъ одинаковыя начальныя скорости, по главнымъ даннымъ устройства могутъ быть отнесены, независимо отъ калибра, къ одному типу (роду); вышеприведенными данными опредѣлается типъ *длинныхъ* (или тяжелыхъ) *пушекъ*.

Къ этому же типу оружія относится и ружье, хотя его относительный вѣсъ и длина канала (опредѣляемыя въ зависимости отъ дѣйствія отдачи и употребленія его въ рукопашномъ бою) и отличаются отъ вышеприведенныхъ.

Но длинную пушку невыгодно употреблять во всѣхъ случаяхъ стрѣльбы по вертикальнымъ цѣлямъ. Напр. при перекидной стрѣльбѣ хотя и можно было бы получить, уменьшеніемъ заряда, для длинной пушки траекторію желаемой крутизны, но въ этомъ случаѣ гораздо выгоднѣе употреблять особую — *облегченную* (короткую) пушку; такая пушка, при одинаковомъ калибрѣ, выходитъ значительно легче (подвижнѣе) длинной; по мѣткости (вслѣдствіе болѣе крутыхъ нарѣзовъ) она превосходитъ длинную пушку, стрѣляющую уменьшенными зарядами; при одинаковомъ же вѣсѣ съ длинною пушкою, облегченная можетъ стрѣлять снарядомъ большаго вѣса; слѣдовательно, кромѣ мѣткости, имѣетъ преимущество въ ударномъ (при перекидной стрѣльбѣ) и фугасномъ дѣйствіи.

Въ настоящее время для *легкихъ* (короткихъ) пушекъ установились слѣдующія главныя данныя устройства:

Относит. длина канала—12—15 калибровъ
Начальная скорость 800 ф. с.
Относит. вѣсъ 40—50 снарядовъ.

Для навѣсной стрѣльбы еще менѣе выгодно употреблять длинныя пушки; въ этомъ случаѣ большая начальная скорость можетъ быть полезна только для увеличенія досягаемости выстрѣловъ. Разрушеніе же горизонтальныхъ цѣлей небольшихъ размѣровъ и обстрѣливаніе войскъ, укрывающихся за брустверами приходится производить съ такихъ разстояній, при которыхъ нельзя употреблять большихъ относительныхъ зарядовъ (§ 17). Въ этомъ случаѣ еще большее значеніе пріобрѣтаетъ вѣсъ снаряда—требуется *мортира*.

Главныя данныя устройства мортиръ обусловливаются ихъ назначеніемъ. Мортиры, назначаемыя для стрѣльбы на большія разстоянія (напр. береговыя, или назначаемыя для бомбардированія, т. е. для нанесенія случайныхъ пораженій) стрѣляютъ зарядомъ (около $^1/_{10}$), сообщающимъ начальную скорость около 1000 ф. с.; относит. длина ихъ—отъ 8 до 9 калибровъ, относит. вѣсъ — около 40 снарядовъ; такія мортиры у насъ наз. *тяжелыми*, а въ нѣкоторыхъ иностранныхъ артиллеріяхъ—нарѣзными *гаубицами*.

Но мортиры описаннаго типа не выгодны для стрѣльбы по небольшимъ цѣлямъ (напр. капонирамъ, пороховымъ погребамъ) съ такихъ разстояній—не превышающихъ 3-хъ верстъ,—съ которыхъ возможно наблюдать за паденіемъ снарядовъ и разсчитывать на достаточную вѣроятность попаданія. При стрѣльбѣ на упомянутыя разстоянія относительные заряды не превышаютъ $^1/_{20}$ и потому описаннаго типа мортиры оказываются безполезно тяжелыми; кромѣ того крутизна нарѣзовъ этихъ мортиръ, соображенная съ наибольшими зарядами около $^1/_{10}$, оказывается недостаточною для уменьшенныхъ зарядовъ; такъ что мѣткость стрѣльбы изъ тяжелыхъ мортиръ увеличивается очень мало съ уменьшеніемъ разстоянія.

Поэтому въ осадной и крѣпостной артиллеріи для разрушенія горизонтальныхъ цѣлей съ среднихъ разстояній употребляются *облегченныя мортиры* калибромъ до 9 дм.; наибольшій относит. зарядъ этихъ мортиръ рѣдко превышаетъ $^1/_{20}$; относит. вѣсъ ихъ отъ 15 до 20 снарядовъ. Этого же типа мортиры употребляются и въ полевой артиллеріи.

Такимъ образомъ. въ зависимости отъ рода цѣли и обстановки, употребляютъ; длинныя или короткія пушки, тяжелыя или облегченныя мортиры.

§ 42. Развитіе главныхъ данныхъ устройства и балистическихъ качествъ ручного оружія. Пѣхотное ружье, какъ всякое огнестрѣльное военное оружіе, должно удовлетворять въ возможной степени требованіямъ; *балистическимъ*, *военнымъ* и *экономическимъ*.

Дѣйствительность стрѣльбы изъ ружья (назначаемаго для пораженія открытыхъ войскъ) обусловливается *настильностью*, *дальнобойностью*, *мѣткостью*, способностью *выводить*—въ предѣлахъ досягаемости—*изъ строя* людей и лошадей и скорострѣльностью.

Для увеличенія настильности, дальнобойности и мѣткости необходима возможно большая *начальная скорость* и поперечная нагрузка пули; при большихъ скоростяхъ продолговатыя пули обладаютъ энергіею, достаточною не только для вывода на всѣхъ дистанціяхъ изъ строя людей и лошадей, но и для пробитія на не очень большихъ разстояніяхъ легкихъ закрытій, носимыхъ на людяхъ (ранцевъ, скатанныхъ шинелей, лопатъ и т. п.).

Увеличеніе начальной скорости позволяетъ, не уменьшая поперечной натрузки, *уменьшить вѣсъ* продолговатой *пули*, а слѣд. и *вѣсъ патрона*; съ уменьшеніемъ же вѣса патрона можетъ быть увеличено *число* патроновъ, носимыхъ на людяхъ.

Въ *строевомъ* отношеніи ружье должно быть *безопасно*, *удобно* въ обращеніи, кккъ въ походѣ, такъ и при стрѣльбѣ, и приспособлено къ *рукопашному бою*. Съ уменьшеніемъ вѣса пули является возможность уменьшить *вѣсъ ружья*, безъ уменьшенія его прочности и балистическихъ качествъ.

Экономическія соображенія неоднократно заставляли жертво-

вать балистическими качествами оружія; такъ напр. при передѣлкѣ гладкоствольныхъ ружей въ нарѣзныя пришлось пожертвовать настильностью оружія и увеличить вѣсъ патрона; при передѣлкѣ заряжаемаго съ дула оружія въ заряжаемое съ казны получились ружья, значительно уступавшія въ балистическомъ отношеніи и въ удобствѣ обращенія вновь вводившимся въ то время заряжаемымъ сзади ружьямъ. При современныхъ составахъ армій снабженіе ихъ новыми образцами оружія требуетъ расходовъ, исчисляемыхъ сотнями милліоновъ.

Балистическія качества, которыми обладаютъ современныя пѣхотныя ружья, были достигнуты послѣ длиннаго ряда постепенныхъ усовершенствованій. Изучая исторію развитія пѣхотнаго ружья не трудно убѣдиться, что почти всѣ значительныя измѣненія въ главныхъ данныхъ устройства вызывались стремленіемъ увеличить *настильность* и *дальнобойность* ружья; т.-е. увеличить *начальную скорость* и *поперечную нагрузку пули.*

При *гладкоствольномъ* оружіи увеличить поперечную нагрузку можно было только увеличеніемъ *вѣса пули.* Этимъ можно объяснить, что первый шагъ къ увеличенію дѣйствительности стрѣльбы изъ ручного оружія состоялъ въ *увеличеніи* вѣса пули и слѣд. *калибра* ствола.

Такъ первые образцы ручного оружія, допускавшіе стрѣльбу съ руки—*ручныя кулеврины, аркебузы,*—которыми въ концѣ XV вѣка начали вооружать отъ одной четверти до одной трети всей пѣхоты *) стрѣляли пулями вѣсомъ около *5—6*

*) Ручное огнестрѣльное оружіе начало появляться почти вѣкомъ позже артиллерійскихъ орудій, появленіе которыхъ на поляхъ сраженій относятъ къ XIII вѣку. Ручныя кулеврины, употреблявшіяся еше въ началѣ XV столѣтія, состояли изъ бронзоваго или желѣзнаго ствола, прикрѣпленнаго къ желѣзной рукояткѣ или деревянному прикладу самой грубой формы. Для стрѣльбы изъ такого оружія нужны были два человѣка: одинъ наведя оружіе, держалъ его обѣими руками, пользуясь часто какою нибудь опорой, а другой сообщалъ огонь фитилемъ. Даже при стрѣльбѣ съ коня пользовались подпоркой, прикрѣпленной нижнимъ концомъ къ сѣдлу. Первыя усовершенствованія ручныхъ кулевринъ состояли въ приспособленіи къ нимъ ложи съ прикладомъ и фитильнаго замка. Оружіе, снабженное прикладомъ, который употреблялся раньше для самострѣловъ, получило названіе аркебузы. Въ 1530 г. Францискъ I рѣшился вооружить около трети своей пѣхоты аркебузами, настолько облегченными, что онѣ дозволяли стрѣльбу съ руки.

золотниковъ. Въ XVI вѣкѣ начали распространяться *мушкеты*, впервые появившіеся въ Испаніи, стрѣлявшіе пулями вѣсомъ около *12 золотниковъ* (8 на фунтъ). При такомъ вѣсѣ пули и при зазорѣ, доходившемъ до $^3/_4$ линіи, калибръ мушкетовъ доходилъ до *8—9 линій.* Для возможнаго увеличенія скорости, зарядъ употребляли въ $^1/_2$ вѣса пули. Вслѣдствіе этого вѣсъ мушкетовъ доходилъ до *20—25 фунтовъ*, такъ что стрѣльбу изъ нихъ можно было производить только *съ подставки.* Однако, не смотря на такой вѣсъ и на то, что мушкетеръ надѣвалъ на плечо кожанную подушку, отдачу мушкета могли выносить только сильные, отборные люди. Такимъ образомъ ради увеличенія дѣйствительности стрѣльбы была принесена въ жертву подвижность оружія и возможность стрѣлять съ руки.

Хотя мушкеты описаннаго устройства были введены втеченіе XVI вѣка во всѣхъ европейскихъ арміяхъ, но вскорѣ постепенно начали уменьшать вѣсъ пуль и мушкетовъ.

Самый смѣлый шагъ въ этомъ направленіи былъ сдѣланъ Густавомъ-Адольфомъ, который (въ 1624 г.) ввелъ въ своихъ войскахъ мушкетъ вѣсомъ въ *12—13 фунтовъ* и воспретилъ стрѣльбу съ подставки; при этомъ вѣсъ пули уменьшился до 7 золотниковъ (13 на фунтъ). Густавъ-Адольфъ также первымъ ввелъ патронныя сумки и *бумажные патроны*; послѣдніе, хотя появились значительно ранѣе *) въ Испаніи, но медленно входили въ употребленіе и вездѣ пули носились мушкетерами отдѣльно отъ пороха. Въ шведской арміи число мушкетеровъ почти равнялось числу пикинеровъ.

Не смотря на введеніе фитильнаго замка и патроновъ, мушкеты по скорости стрѣльбы уступали полковымъ пушкамъ, изъ которыхъ успѣвали сдѣлать 4 выстрѣла, пока мушкетеръ дѣлалъ только три.

Дальнѣйшему распространенію ручного оружія много способствали изобрѣтенія около середины XVII вѣка *штыка* **) и *кремневаго замка* ***).

*) Около 1570 г.

**) Въ 1646 г. во Франціи вмѣсто сабли мушкетерамъ былъ данъ штыкъ съ рукояткой, которую можно было всаживать въ стволъ мушкета. Въ 1684 г. нѣкоторые полки имѣли уже штыки съ трубками.

***) Первые кремневые замки, появившіеся въ первой половинѣ XVII в.,

Съ принятіемъ штыка мушкетъ сдѣлался годнымъ для *рукопашнаго боя* а стало быть годнымъ для *вооруженія всей пѣхоты*. Мушкетъ, снабженный штыкомъ и кремневымъ замкомъ начали называть *ружьемъ* (fusil), *фузеей*.

Въ XVIII вѣкѣ ружье сдѣлалось исключительнымъ вооруженіемъ пѣхоты: пики были повсемѣстно выведены изъ употребленія *).

Такимъ образомъ повсемѣстно установились слѣд. главныя данныя *пѣхотнаго ружья: Вѣсъ ружья 12 фн.* (5 kilo); вѣсъ этотъ на основаніи опыта продолжителныхъ войнъ, считался необременительнымъ для похода и допускалъ стрѣльбу съ руки. *Зарядъ* былъ принятъ въ 1/3—наибольшій изъ употреблявшихся при стрѣльбѣ изъ гладкаго оружія зерненымъ порохомъ. *Вѣсъ* свинцовой *пули* при такомъ зарядѣ вышелъ въ *6 золотниковъ; калибръ ствола въ 7 линій* ($17^1/_2$ милим.)—при зазорѣ отъ 5 до 7 точекъ; *длина ружья со штыкомъ* около *$6^1/_2$ футъ*.

Эти данныя сохранились почти безъ измѣненія до середины XIX столѣтія; слѣд. войска Фридриха II и Наполеона I были вооружены подобными ружьями. Въ теченіе XVIII в. было сдѣлано только одно существенное улучшеніе—деревянные *шомпола* замѣнены *желѣзными*, а впослѣдствіи—стальными.

Стрѣльба изъ гладкоствольныхъ ружей, вслѣдствіе малой ихъ мѣткости **) производилась на самыя небольшія разстоянія—не далѣе *300 шаговъ*. На такихъ розстояніяхъ траекторія гладкихъ ружей поднималась надъ линіею прицѣливанія не выше 1/2 аршина; это позволяло употреблять на эти разстоянія *прямой выстрѣлъ*, т.-е. пользоваться постоянною линіею прицѣливанія—чрезъ пропилъ у казенной части и мушку.

настолько мало внушали довѣрія, что напр. Вобанъ предлагалъ снабжать мушкеты двумя замками: кремневымъ и прежнимъ—фитильнымъ.

*) Ранѣе другихъ (въ 1703 г.) пики были выведены во Франціи; позже всѣхъ въ Россіи—въ 1721 году.

**) На 300 шаг. радіусъ круга, вмѣщавшаго $50^0/_0$, составлялъ около $2^1/_2$ аршинъ; при такомъ разсѣиваніи только стрѣльба по сомкнутому строю могла давать замѣтные результаты; вѣроятность попасть въ отдѣльнаго человѣка была очень мала.

Въ началѣ XIX вѣка появилось существенное усовершенствованіе: для воспламененія заряда начали вводить мѣдные колпачки—*капсюли съ ударнымъ составомъ.* Капсюль надѣвался на коническій затравочный стержень, ввинченный въ стѣнку ствола и разбивался ударомъ курка, приспособленнаго къ прежнему кремневому замку. Такія ружья начали называть *ударными.*

Съ принятіемъ капсюлей не только значительно уменьшилось число осѣчекъ и устранились другія неудобства кремневаго замка (трудность стрѣльбы при вѣтрѣ и дождѣ), но и нѣсколько увеличилась мѣткость стрѣльбы, т. к. не нужно было отсыпать часть заряда на полку.

Упомянемъ еще о попыткѣ увеличить мѣткость принятіемъ въ серединѣ XIX вѣка *цилиндро-полушарной* пули *Неслера* (вѣсомъ въ 7 зол.); но нѣкоторое увеличеніе мѣткости, достигнутое при этомъ, зависѣло болѣе отъ уменьшенія зазора (до 3 точекъ), нежели отъ формы пули, которая хотя и не могла получать вращенія въ каналѣ, но не была обезпечена отъ полученія неправильнаго вращенія вслѣдствіе сопротивленія воздуха.

Введеніе нарѣзного оружія. Неудачныя попытки улучшить мѣткость гладкоствольныхъ ружей вызвали настойчивыя изысканія надъ устройствомъ *нарѣзного оружія.* Главное затрудненіе, встрѣтившееся при рѣшеніи этого вопроса, заключалось въ *способѣ сообщенія вращенія пулямъ.*

Хотя первые образцы нарѣзного оружія появились еще въ XVI в., но распространенію этого оружія препятствовалъ мѣшкотный способъ *загонки пули въ нарѣзы*, которая производилась при самомъ заряжаніи: сферическая пуля, почти одинаковаго діаметра съ калибромъ ствола, обертывалась *пластыремъ* (кускомъ насаленной кожи или холста) и вгонялась въ стволъ ударами молотка по шомполу. Такое заряжаніе, повидимому, предшествовало появленію нарѣзовъ; плотной загонки пуль часто добивались при гладкомъ оружіи для увеличенія мѣткости (вслѣдствіе устраненія вращенія пули въ стволѣ) и для возможности возить оружіе заряженнымъ. Появленіе нарѣзовъ было, повидимому, вызвано стремленіемъ облегчить плотную загонку пуль, которая затруднялась въ

гладкихъ стволахъ пороховымъ нагаромъ; въ нарѣзномъ стволѣ нагаръ могъ помѣщаться въ нарѣзахъ; этимъ объясняется, что первоначально нарѣзы дѣлались прямыми, а уже впослѣдствіи ихъ начали дѣлать винтовыми—можетъ быть для облегченія нарѣзанія ствола. Только въ серединѣ XVIII в. Робинсъ доказалъ, что польза нарѣзовъ состоитъ въ томъ, что они сообщаютъ снаряду однообразное вращеніе вокругъ оси ствола.

Вслѣдствіе медленнаго заряжанія нарѣзное оружіе называвшееся тогда *карабиномъ*, употреблялось въ европейскихъ войскахъ въ видѣ рѣдкихъ исключеній *).

Первое замѣтное улучшеніе въ заряжаніи было предложено французскимъ офицеромъ Дельвинемъ въ 40-хъ годахъ истекшаго столѣтія; сферическая пуля, входившая въ стволъ съ достаточнымъ зазоромъ ложилась на уступъ каморы и расплющивалась ударами шомпола (карабины обр. 1837 и 1840 г.г.). Вскорѣ Тувененъ предложилъ укрѣплять на днѣ канала стержень; почти одновременно Минье предложилъ замѣнить сферическую пулю продолговатою; нѣсколькими ударами шомпола пуля осаживалась на стержень, расширялась и заполняла нарѣзы. *Стержневые* карабины (обр. 1846 г.) давали во Франціи отличные результаты по мѣткости, но требовали *тщательнаго* заражанія—опредѣленнаго числа ударовъ, не допускали заряжанія лежа и т. п.

Въ 50-хъ годахъ вопросъ о загонкѣ пуль въ нарѣзы получилъ гораздо лучшее рѣшеніе вслѣдствіе изобрѣтенія *расширяющейся пули* Минье *съ чашечкою*. При выстрѣлѣ чашечка, помѣщенная въ коническомъ углубленіи пули, полу-

*) Въ 1631 года ландграфъ гессенскій Вильгельмъ имѣлъ нѣсколько ротъ вооруженныхъ нарѣзными карабинами; въ 1641 г. Максимильанъ баварскій вооружилъ такими карабинами нѣсколько стрѣлковыхъ полковъ; во время 7-ми лѣтней войны Фридрихъ II имѣлъ стрѣлковый баталіонъ, вооруженный карабинами; въ 1750 г. нарѣзными карабинами были вооружены унтеръ-офицеры шведской арміи.

Въ наполеоновскихъ войскахъ унтеръ-офицеры нѣкоторыхъ частей были вооружены 6-лин. нарѣзными карабинами (обр. 1793 г.), изъ которыхъ въ случаѣ недостатка спеціальныхъ патроновъ полагалось стрѣлять патронами отъ гладкихъ ружей.

чала ускореніе въ нѣсколько разъ большее, нежели пуля и потому, вдвигаясь въ углубленіе пули ранѣе замѣтнаго перемѣщенія послѣдней, расширяла пулю и вдавливала ее въ нарѣзы.

Изобрѣтеніе это, сравнявшее по простотѣ заряжанія нарѣзное оружіе съ гладкоствольнымъ, способствовало быстрому распространенію нарѣзного оружія и вытѣснило ранѣе предлагавшіеся способы заряжанія послѣдняго *). Вскорѣ опытъ показалъ, что пули съ углубленіемъ въ задней части могутъ при выстрѣлѣ врѣзаться въ нарѣзы и безъ чашечки; появилось нѣсколько образцовъ такихъ пуль. Но онѣ хорошо заполняли нарѣзы только при зазорахъ не превосходившихъ *3 точекъ;* какъ ни великъ этотъ зазоръ по современнымъ понятіямъ, но въ 50-хъ годахъ такое условіе считалось трудно выполнимымъ. Поэтому рядомъ съ пулями безъ чашечекъ (Франція, нѣкоторыя германскія государства), употреблялись также пули съ чашечками; такъ у насъ была принята пуля съ желѣзною чашечкою, а въ Англіи—съ деревянною втулкою, замѣнявшею чашечку.

При всѣхъ опытахъ надъ усовершенствованіемъ пуль калибръ ствола оставался прежній—въ *7 линій*. Вѣсъ продолговатой пули при этомъ калибрѣ доходилъ до *11 золот.;* вѣсъ заряда, для уменьшенія отдачи, пришлось уменьшить до $1/8$—$1/9$.

Съ введеніемъ нарѣзовъ мѣткость стрѣльбы изъ пѣхотныхъ ружей увеличилась болѣе, нежели въ 4 раза: нарѣзныя ружья на разстояніи 1200 шаг. менѣе разсѣивали свои выстрѣлы, нежели гладкоствольныя ружья на 300 шаговъ.

Въ виду такихъ преимуществъ нарѣзного оружія, прежде чѣмъ изыскивать наивыгоднѣйшую комбинацію вѣсовъ пули и заряда, повсемѣстно старались воспользоваться огромными запасами 7-лин. гладкоствольныхъ ружей и передѣлать ихъ въ нарѣзныя. Такимъ образомъ въ серединѣ истекшаго столѣ-

*) Въ нѣкоторыхъ государствахъ, одновременно съ стержневою системою, испытывались сферическія пули съ поясомъ и продолговатыя пули съ 2-мя выступами; поясъ или выступы нужно было вставить при заряжаніи въ два нарѣза канала. Система эта кромѣ неудобства заряжанія, въ особенности ночью, представляла тотъ недостатокъ, что при большомъ зазорѣ выступы пули могли идти мимо нарѣзовъ.

тія европейскія арміи начали вооружаться 7-лин. нарѣзными ружьями, передѣланными изъ гладкоствольныхъ; рядомъ съ этими ружьями появилось вновь изготовленное 7-лин. нарѣзное оружіе съ нѣсколько укороченнымъ стволомъ, получившее названіе *штуцера* (или карабина).

Наша армія начала восточную войну (1853—56 г.) съ гладкоствольными ружьями; въ 1855 г. нарѣзными ружьями было вооружено только по 26 человѣкъ въ ротѣ; люди эти назывались *штуцерными*. Къ нарѣзнымъ ружьямъ была принята пуля Минье съ чашечкою, вѣсомъ въ $10^1/_4$ зол.; патронъ вѣсилъ около 13 золот.

Въ союзныхъ войскахъ процентъ нарѣзныхъ ружей былъ больше; ими были вооружены стрѣлковыя части; линейныя войска были вооружены гладкоствольными 7-лин. ружьями *).

Уменьшеніе калибра нарѣзного оружія. Введеніе 7-лин. нарѣзныхъ ружей и штуцеровъ составляло только временную мѣру для перехода отъ гладкоствольнаго оружія къ нарѣзному. Принявъ эту мѣру, всѣ европейскія арміи занялись изысканіемъ наилучшаго образца нарѣзного оружія, годнаго для вооруженія всей пѣхоты.

Прежде всего 7-лин. калибръ оказался положительно *невыгоднымъ*, какъ по *недостаточной отлогости* траекторіи (начальная скорость получалась около 1000 ф. с.), такъ и по *большому вѣсу патрона*, заставившему уменьшить число носимыхъ на людяхъ патроновъ съ 60 до 40. Необходимость уменьшенія калибра нарѣзного оружія сдѣлалось очевидною; но вопросъ о выборѣ калибра былъ рѣшенъ различно въ разныхъ государствахъ.

Самый малый калибръ—4-линейный былъ принятъ въ Швейцаріи (въ 1863 г.); онъ давалъ самую отлогую траекторію и самый легкій патронъ (вѣсъ пули 4 зол.), позволявшій

*) Во Франціи только въ 1857 г. было рѣшено всю пѣхоту вооружить 7-лин. нарѣзными ружьями; во время крымской кампаніи нарѣзными ружьями были вооружены стрѣлковыя и гвардейскія части. Въ англійскихъ войскахъ были нарѣзныя ружья съ пулями (обр. 1851 г.) съ деревянными пробками. Въ турецкихъ войскахъ линейная пѣхота была вооружена гладкоствольными ударными ружьями, стрѣлковые баталіоны—нарѣзными, а резервная пѣхота—кремневыми гладкоствольными ружьями.

увеличить до 100 число носимыхъ на людяхъ патроновъ. Но ни одно изъ большихъ европейскихъ государствъ не рѣшилось на столь радикальную мѣру, какъ принятіе 4-лин. калибра. Стволамъ столь малаго калибра приписывали тогда слѣдующіе недостатки: 1) затруднительность всыпанія пороха при заряжаніи, 2) затруднительность заваривания желѣзныхъ стволовъ, 3) малое сопротивленіе погибу. Кромѣ того опасались, что легкія 4-лин. пули будутъ очень чувствительны къ вліянію бокового вѣтра; при этомъ было упущено изъ виду, что съ увеличеніемъ начальной скорости значительно уменьшается время полета, а слѣд. и вліяніе вѣтра. Вслѣдствіе упомянутыхъ соображеній калибры большинства образцовъ ручного оружія, введенныхъ въ европейскія войска около середины истекшаго столѣтія, заключались между 5 и 6 линіями, т. е. отъ 12 до 15,4 милиметровъ *).

При проектированіи у насъ образца, назначеннаго для вооруженія всей пѣхоты, остановились (въ 1856 г.) на *6-лин.* калибрѣ при пулѣ Минье (съ чашечкою) въ 8 золотн.; образецъ этотъ получилъ названіе 6-лин. винтовки. Впослѣдствіи (1869 г.) эти винтовки рѣшено было передѣлать въ заряжаемыя съ казны по системѣ Крнка и ими была еще вооружена половина нашихъ войскъ во время турецкой войны (1877—78).

Послѣ восточной войны (1853—56 г.) всѣ европейскія арміи (кромѣ Франціи) были перевооружены новымъ нарѣзнымъ оружіемъ калибромъ отъ 5 до 6 линій, заряжавшимся съ дула. Только прусская армія еще съ 1840 года была вооружена *игольчатыми* ружьями, заряжавшимися съ казны.

§ 43. Краткая исторія развитія скорострѣльности ручного оружія. Вопросъ объ увеличеніи скорострѣльности ручного оружія ведетъ свое начало съ 30-хъ годовъ истекшаго сто-

*) Въ Англіи (1853 г.) былъ принятъ калибръ 5,8 лин., въ Австріи (1858 г.)—5,5 лин., въ Швеціи (1850 г.) – 4,8 лин. Франція до 1866 г. оставалась при 7-лин. калибрѣ и сразу перешла къ 11-мил. калибру (4,3 лин.).

лѣтія *), когда Дрейзе (въ Пруссіи) началъ свои изслѣдованія надъ оружіемъ, стрѣляющимъ унитарнымъ патрономъ.

Но прежде чѣмъ въ Пруссіи рѣшились принять (въ 1840 г.) заряжаніе съ казны, былъ сдѣланъ рядъ попытокъ примѣнить унитарный патронъ къ заряжанію съ дула и только полная неудача этихъ попытокъ привела къ заряжанію съ казны **).

При этомъ способѣ заряжанія легко было воспользоваться нарѣзами; пуля была принята яйцевидная (фиг. 84, чер. X), заднюю поверхность которой схватывалъ папковый *шпигель a*; вращеніе пули достигалось тѣмъ, что діаметръ шпигля былъ принятъ болѣе калибра ствола по полямъ; при выстрѣлѣ игла проходила черезъ дно гильзы и порохъ, воспламеняла удар-

*) Едва ли можно причислять къ скорострѣльному оружію мушкеты и карабины револьвернаго типа, появившееся еще въ XVI вѣкѣ; подобное оружіе состояло изъ ствола, вдѣланнаго въ ложу и изъ вращающагося барабана, расположеннаго сзади ствола; барабанъ имѣлъ нѣсколько каморъ. Зарядивъ каморы и устанавливая ихъ послѣдовательно противъ ствола, можно было произвести нѣсколько выстрѣловъ сряду; для каждаго выстрѣла нужно было только насыпать пороху въ затравку очередной каморы и взвести фитильный курокъ. Послѣ изобрѣтенія кремневаго замка (около 1640 г.) подобные карабины начали выходить изъ употребленія; въ вѣнскомъ музеѣ имѣется одинъ экземпляръ подобнаго револьвернаго ружья съ кремневымъ замкомъ. Въ 1837 г. американецъ Кольтъ воспользовался идеею вращающагося барабана и устроилъ капсюльный равольверъ, въ которомъ въ каморы спереди насыпался порохъ и вкладывались пули.

**) Такъ еще въ 1827 г. Дрейзе пробовалъ изъ заряжаемаго съ дула ружья стрѣлять патрономъ, въ которомъ вмѣсто пороха былъ ударный составъ; для воспламененія заряда онъ употреблялъ иглу, проходившую черезъ дно канала и соединенную съ куркомъ обыкновеннаго ружейнаго замка. Убѣдившись въ непригодности ударнаго состава для метательнаго дѣйствія, Дрейзе измѣнилъ патронъ: въ бумажную гильзу помѣщался пороховой зарядъ, затѣмъ папковый шпигель, въ днѣ котораго впрессовывалась лепешка ударнаго состава, а въ переднемъ углубленіи шпигля помѣщалась яйцевидная пуля. Способъ приведенія въ движеніе иглы тоже нѣсколько разъ измѣнялся; обыкновенный ружейный замокъ былъ замѣненъ замкомъ со спиральною пружиною. Во всѣхъ этихъ образцахъ необходимо было сперва взвести замокъ, т.-е. вытянуть изъ канала конецъ спущенной иглы и тогда уже можно было снова заряжать; ибо при досыланіи патрена на спущенную иглу былъ неизбѣженъ выстрѣлъ. Но т. к. трудно было поручиться, что въ бою стрѣлокъ не забудетъ взвести иглу раньше, нежели начнетъ досылать патронъ, то по этому Дрейзе послѣ разныхъ попытокъ рѣшилъ перейти къ заряжанію съ казны.

ный составъ, шпигель врѣзался въ нарѣзы и, сжимая пулю, передавалъ ей вращенiе.

Затворъ въ ружьѣ Дрейзе былъ принятъ *скользящiй*, удерживаемый поворотомъ направо. Прорывъ газовъ при выстрѣлѣ устранялся *плотнымъ нажатiемъ* хорошо *пришлифованныхъ* поверхностей конической выемки въ переднемъ концѣ затвора на конической обрѣзъ ствола (фиг. 84); нажатiе это достигалось тѣмъ, что опорное плечо коробки, по которому скользило при запиранiи основанiе рукояти, было срѣзано не перпендикулярно къ оси коробки, а нѣсколько наклонно.

Скорость стрѣльбы изъ ружья Дрейзе доходила до 5—6 выстрѣловъ въ минуту.

Примѣръ Пруссiи, принявшей въ 1840 г. игольчатое ружье Дрейзе на вооруженiе всей армiи, долго не вызывалъ подра жанiя въ сосѣднихъ государствахъ: практичность новаго оружiя признавалась недостаточно доказанною опытами мирнаго времени; недоставало боевого опыта *).

Самый фактъ послѣдовавшаго затѣмъ перевооруженiя европейскихъ армiй новымъ заряжавшимся съ дула оружiемъ, калибромъ отъ 5 до 6 линiй, указываетъ, что въ то время въ Европѣ не предавали серьезнаго значенiя почину Пруссiи по пути увеличенiя скорострѣльности ручного оружiя; напротивъ многiе авторитеты и военные писатели смотрѣли на способность оружiя къ скорой стрѣльбѣ какъ на недостатокъ, способствующiй быстрой и безполезной тратѣ патроновъ; не допускали возможности такой подготовки солдата, которая представляла бы ручательство, что огонь пѣхоты, вооруженной скорострѣльными ружьями, будетъ во время боя оставаться въ рукахъ начальника.

Если въ это время и производились испытанiя заряжавшагося съ казны оружiя, то онѣ клонились къ увеличенiю не скорости стрѣльбы, *а удобства заряжанiя* при разныхъ положенiяхъ стрѣлка, въ особенности въ тѣхъ случаяхъ стрѣльбы съ коня, черезъ бойницы, лежа), когда употребленiе шомпола было неудобно. При этомъ не давали значенiя выгодамъ унитарнаго патрона; довольствовались тѣмъ, чтобы заряжанiе

*) У насъ въ 50-хъ годахъ было испытано 24 ружья системы Дрейзе, но они признаны были неудобными.

можно было производить *цѣльнымъ* бумажнымъ патрономъ (заключавшимъ пулю и порохъ) и главное вниманіе обращали на устраненіе прорыва газовъ.

Такъ напр. у насъ, втеченіе 1860—64 г.г. испытывалось болѣе 10 образцовъ оружія, заряжавшагося съ казны, съ цѣлью выработать наилучшій механизмъ для кавалерійскаго карабина (въ то время въ нашей кавалеріи были частью гладкоствольные, частью нарѣзные 7-лин. карабины). Но опытамъ этимъ не придавали серьезнаго значенія.

Только послѣ сѣверо-американской войны (1861—65 г.), втеченіе которой было подвергнуто боевому испытанію нѣсколько образцовъ заряжаемаго съ казны оружія и въ особенности послѣ австро-прусской войны 1866 г., въ которой успѣхъ пруссаковъ былъ приписанъ преимущественно скорострѣльности игольчатыхъ ружей, во всѣхъ государствахъ были приняты самыя дѣятельныя мѣры для возможно скораго перевооруженія армій скорострѣльнымъ оружіемъ, стрѣляющимъ *унитарнымъ* патрономъ.

Поэтому, не ожидая окончанія опытовъ, предпринятыхъ для выработки лучшихъ образцовъ скорострѣльныхъ ружей, вездѣ начали приспособлять недавно введенное нарѣзное оружіе для заряжанія съ казны.

Только во французской арміи, въ которой линейная пѣхота до тѣхъ поръ была вооружена 7-лин. нарѣзными ружьями, было введено 11-милим. (4,3-лин.) *игольчатое* ружье *Шассно*, стрѣлявшее бумажнымъ патрономъ *).

Для передѣлки заряжаемыхъ съ дула нарѣзныхъ ружей въ скорострѣльныя каждое государство вело самостоятельные

*) Механизмъ ружья Шасспо представлялъ усовершенствованіе механизма Дрейзе, т. к. затворъ Шасспо былъ снабженъ каучуковымъ *обтюраторомъ аъ* (фиг. 85), препятствовавшимъ прорыву газовъ; въ ружьѣ Дрейзе для устраненія прорыва газовъ необходимо было *плотное нажатіе* затвора на обрѣзъ ствола, черезъ что затруднялось заряжаніе. Въ балистическомъ отношеніи ружья Шасспо имѣли также преимущество надъ прусскими: независимо отъ большей начальной скорости (420 метр. вмѣсто 300 м.) и большой скорострѣльности, онѣ обладали и лучшей мѣткостью; въ ружьѣ Шасспо пуля врѣзалась въ нарѣзы, какъ и во всѣхъ 4-лин. ружьяхъ (вслѣдствіе укорачиванія при выстрѣлѣ); въ прусскомъ ружьѣ вращеніе пулѣ сообщалось, какъ было упомянуто, посредствомъ папковаго шпигля, врѣзавшагося въ нарѣзы.

опыты и потому передѣлочные образцы представляли довольно большое разнообразіе въ устройствѣ затворовъ и патроновъ Въ большинствѣ государствъ (въ Англіи, Франціи, Австріи. Испаніи...) были приняты металлическіе патроны, устранявшіе, прорывъ газовъ и потому затворы въ нихъ можно было принять простые, большею частью откидные *).

Но съ принятіемъ металлическихъ патроновъ приходилось не только вводить новое фабричное производство съ соблюденіемъ неизвѣстной до того времени точности въ работѣ, но приходилось измѣнить издавна установившійся повсюду порядокъ снабженія войскъ патронами — заботами самихъ войскъ: войскамъ отпускались только порохъ и свинецъ; а затѣмъ войска должны были покупать бумагу и другіе припасы, изготовлять патроны, заботиться о ихъ храненіи, передѣлывать ихъ въ случаѣ порчи и проч. Съ принятіемъ же металическихъ патроновъ необходимо было сосредоточить изготовленіе ихъ въ центральныхъ заводахъ и снабжать войска готовыми патронами; только переснаряженіе стрѣлянныхъ гильзъ можно было производить въ войскахъ.

Вслѣдствіе упомянутыхъ затрудненій у насъ, а также въ Италіи, Норвегіи не рѣшались сначала вводить металлическихъ патроновъ, а старались устранить прорывъ газовъ различными приспособленіями въ скользящемъ затворѣ и въ бумажномъ патронѣ, т. е. обтюраторами. Такъ у насъ для передѣлки 6-лин. винтовокъ былъ принятъ (въ 1867 г.) игольчатый затворъ Карле. Но затрудненія, обнаружившіяся при этой передѣлкѣ, а также при храненіи и употребленіи бумажныхъ патроновъ, заставило, какъ нашу, такъ и остальныя арміи отказаться отъ бумажныхъ патроновъ. У насъ рѣшено было (въ 1869 г.) передѣлать всѣ 6-лин. винтовки по системѣ Крнка; при этомъ удалось воспользоваться почти всѣми частями ружья.

Механизмъ Крнка (фиг. 91), отличался отъ другихъ откидныхъ затворовъ устройствомъ экстрактора. Послѣдній имѣлъ видъ горизонтальнаго рычажка, вращавшагося на вер-

*) Въ Англіи, во Франціи и въ Турціи былъ принятъ затворъ Снейдера (фиг. 87), откидывавшійся вправо, въ Австріи—затворъ Венцля, откидывавшійся вверхъ, въ Испаніи—затворъ Бердана, откидывавшійся вверхъ.

тикальной оси x. Откидываемый влѣво затворъ CF ударялъ по скошенной головкѣ z и тѣмъ заставлялъ зацѣпъ i экстрактора двигаться назадъ; если гильзы были исправны, то этого перемѣщенія было достаточно (при быстро откинутомъ затворѣ) для выбрасыванія пустой гильзы. Для производства выстрѣла, спущенный курокъ билъ по ударнику Dn *).

На фиг. 92 показанъ патронъ 6-лин. винтовки Крнка.

Одновременно съ передѣлкою прежнихъ ружей въ скорострѣльныя, во всѣхъ государствахъ велись опыты для выработки лучшаго устройства скорострѣльнаго оружія.

Принятіе металлическихъ гильзъ, увеличившихъ вѣсъ патрона почти на 3 золот., указывало не необходимость дальнѣйшаго уменьшенія вѣса пули, а слѣд. и калибра. Возраженія, которыя дѣлались раньше противъ уменьшенія калибра, отпадали съ переходомъ къ заряжанію сзади и къ стальнымъ стволамъ, вмѣсто желѣзныхъ.

Результатомъ упомянутыхъ опытовъ было принятіе повсемѣстно 4-лин. ружей калибромъ отъ 10,5 мил. (Швейцарія) до 11,4 милиметра (Англія), стрѣлявшихъ металлическими патронами **).

По главнымъ даннымъ устройства большинство этихъ образцовъ мало отличались отъ нашей 4,2-лин. винтовки: при калибрѣ около 11 миллиметровъ, они стрѣляли пулею вѣсомъ около 5,7 золот. (отъ 24 до 30 грам.) съ зарядомъ около $^1/_5$, сообщавшимъ начальную скорость около *1400 футъ* (420 — 440 мет. с.). Патронъ вѣсилъ около $9^1/_2$ зол. (40 — 48 грам.). Пуля гладкая, свинцовая, длиною въ $2^1/_2$ калибра, врѣзалась вслѣдствіе укорачиванія при выстрѣлѣ; діаметръ ея былъ или

*) Чтобы затворъ не открывался при взведенномъ куркѣ, напередней поверхности затвора было углубленіе, въ которое входилъ конецъ пружинной задержки fs.

**) 4-лин. оружіе было введено: въ Австріи (системы Верндля) въ 1867 г., въ Россіи (съ откиднымъ затворомъ Бердана) въ 1868 г., въ Италіи (Ветерли) въ 1870, въ Англіи (Генри-Мартини) въ 1871, въ Германіи (Маузера) въ 1871, во Франціи (Гра) въ 1874; по этому же образцу были передѣланы и ружья Шасспо. Въ 1871 г. у насъ начали готовить 4-лин. винтовки со скользящимъ затворомъ и такимъ образомъ у насъ появилась 4,2-лин. винтовка системы Бердана № 2.

равенъ калибру ствола по полямъ или превосходилъ калибръ не болѣе, какъ на 1,5 точки. Вѣсъ ружья: безъ штыка около 10,5 фн. (4 — 4,5 кило), со штыкомъ — около 12 фн. (4,6 — 5,2 кило).

Приведенное однообразіе главныхъ данныхъ устройства указываетъ, что при переходѣ къ новому оружію 4-лин. калибръ считался наивыгоднѣйшимъ; и дѣйствительно, при употреблявшемся въ то время порохѣ, при свинцовыхъ пуляхъ, недопускавшихъ увеличенія скорости (вслѣдствіе непрочности выступовъ) и дальнѣйшаго увеличенія длины (вслѣдствіе излишняго форсированія, влекущаго за собою потерю правильнаго вида) въ оружіи 4-лин. калибра наилучшимъ образомъ сочетались балистическія качества оружія: отлогость траекторіи, мѣткость, разрушительное дѣйствіе и скорострѣльность—зависящая кромѣ улучшенія въ устройствѣ затворовъ и экстракторовъ, также и отъ количества и вѣса патроновъ *).

Затворы къ большинству 4-лин. ружей были приняты *скользящіе*, и въ настоящее время признаваемы наилучшими. Изъ другихъ видовъ затворовъ заслуживаютъ упоминанія: *откидывающійся внизъ* затворъ *Генри-Мартини* **), который былъ

*) Швейцарское ружье (10,4-мил. калибра), сообщавшее ту же начальн. скорость (430 метр.) болѣе легкой пулѣ, (почти на золотникъ легче пуль общепринятаго типа въ—5, 6 зол.), уступала другимъ образцамъ въ отлогости и въ разрушительномъ дѣйствіи. Англійское ружье (11,4-мил. калибра), сообщавшее болѣе тяжелой пулѣ (7,3 зол) меньшую начачальную скорость (416 метр.), отличалось сильною отдачею, меньшею дальностью прямого выстрѣла (§ 34) и большимъ вѣсомъ патрона (11 зол. вмѣсто общепринятаго 9,5 зол.).

**) Англійскій затворъ *Генри-Мартини* (фиг. 90) представлялъ усовершенствованіе затвора *Пибоди* (фиг. 88), употреблявшагося въ С. Америкѣ для передѣлочнаго оружія; какъ видно изъ фиг. 88, затворъ Пибоди открывался при откидываніи внизъ рычага *A b*; при этомъ передній конецъ затвора производилъ сильный ударъ по экстрактору *д*. Для производства выстрѣла нужно было взвести курокъ обыкновеннаго замка, который приспускѣ производилъ ударъ по шпилькѣ, помѣщенной въ косомъ каналѣ за твора. Для уничтоженія отдѣльнаго пріема — взведенія курка, *Мартини* (въ Швейцаріи) приспособилъ къ рычагу тягу *т*, такъ сцѣпленную съ куркомъ, что послѣдній взводился при спусканіи рычага. Такой затворъ назывался *Пибоди-Мартини*. Для 4-лин. ружей, Мартини приспособилъ къ затвору Пибоди ударникъ со спиральною пружиною.

принятъ въ Англіи и Турціи, *крановые* затворы *Верндля* (Австро-Венгрія) и *Ремингтона* (С. Американ. Штаты, Швеція, Данія, Испанія, Греція), до сихъ поръ еще встрѣчающійся на вооруженіи*), и *откидывающійся вверхъ* затворъ Бердана № 1, принятый первоначально для нашей 4,2-лин. винтовки; только съ 1871 г. наши винтовки начали готовить со скользящими затворами (Бердана № 2).

Улучшеніе боевыхъ качествъ 4-лин. оружія значительно расширило сферу его употребленія. Скорострѣльность этого оружія **) позволяла открывать огонь залпами съ разстояній

Съ послѣднимъ измѣненіемъ затворъ Пибоди былъ принятъ въ Англіи (фиг. 90) къ 4,5-лин. ружью; стволъ этого ружья имѣлъ своебразные нарѣзы предложенные *Генри* и потому затворъ получилъ названіе *Генри-Мартини*; въ Турціи такіе же затворы въ ружьяхъ, которыми была вооружена часть арміи во время войны 1877 — 78 гг., назывались *Пибоди-Мартини*. Въ стволѣ *Генри* было 7 нарѣзовъ съ выпуклымъ дномъ; поля имѣли видъ тре-гранныхъ гребешковъ; при испытаніи въ Англіи такіе нарѣзы были признаны наилучшими; опыты, произведенные въ другихъ государствахъ, не подтвердили этого превосходства и во всѣхъ другихъ образцахъ нарѣзы были приняты того же начертанія, которое установилось для заряжаемыхъ съ казны артиллерійскихъ орудій.

Изъ фиг. 90 видно, что при откидываніи рычага внизъ, короткое плечо его aB опускаетъ затворъ, который бьетъ по экстрактору gzg, въ тоже время сидящая на оси B ладыжка BL отводитъ назадъ ударникъ, который и остается въ взведенномъ положеніи удерживаемый спусковымъ приспособленіемъ kk. Всѣ части затвора были скрыты между боковыми щеками коробки AC; затворъ казался простымъ и прочнымъ. Но экстракторъ дѣйствовалъ исправно только при составныхъ патронахъ, которые были приняты въ Англіи (системы Бокара, фиг. 89); при цѣльнотянутыхъ патронахъ, употреблявшихся въ Турціи, механизмъ этой системы не всегда выбрасывалъ пустую гильзу; кромѣ того дѣйствіе откидывавшимся внизъ рычагомъ было неудобно при стрѣльбѣ лежа. При переходѣ къ 3-лин. оружію въ Англіи и въ Турціи были приняты скользящіе затворы.

*) Затворъ *Ремингтона* (фиг. 86) имѣлъ простое устройство, но требовалъ для заряжанія 4-хъ пріемовъ: 1) взвести курокъ; 2) открыть затворъ, причемъ экстракторъ выталкиваетъ гильзу; вкладывая патронъ, его не нужно было додвигать рукою до обрѣза казны, т. к. затворъ додвигалъ ее при закрываніи; 4) закрыть затворъ. Изъ чертежа видно, что при прорывѣ газовъ затворъ не могъ открыться, п. ч. при этомъ давленіе затвора на курокъ такъ было направлено, что послѣдній не могъ взвестись.

**) Хорошо обученныя войска могли давать изъ 4-лин. ружей 11—12 хорошо наведенныхъ залповъ въ минуту. Скорость одиночной стрѣльбы доходила до 16—18 выстрѣловъ въ минуту.

до 2500 шаг. Стрѣльба съ большихъ разстояній неизбѣжно ведетъ за собой большой расходъ патроновъ. Установившійся первоначально для нарѣзного оружія комплектъ въ 60 патроновъ на человѣка былъ признанъ недостаточнымъ: явилось стремленіе довести этотъ комплектъ до 100—120 патроновъ. Но такъ какъ увеличеніе комплекта должно было отразиться на вѣсѣ солдатскаго снаряженія, то послѣ турецкой войны 1877—78 г. (представившей убѣдительныя доказательства того, что при большомъ расходѣ патроновъ могутъ быть достигнуты рѣшительные результаты), возникъ вопросъ о дальнѣйшемъ уменьшеніи калибра ружья съ цѣлью уменьшенія вѣса патрона; при этомъ старались, чтобы ружья уменьшеннаго калибра не только не уступали 4-линейнымъ по своимъ боевымъ качествамъ, но чтобы даже превосходили послѣднія. Уменьшенія вѣса патрона представляло выгоду и въ другомъ отношеніи: при болѣе легкомъ патронѣ легче могъ быть разрѣшенъ вопросъ объ устройствѣ *магазиннаго* ружья, заключающаго въ себѣ достаточное количество патроновъ и вѣсъ котораго не превосходилъ бы вѣса пѣхотнаго ружья. Поэтому повсемѣстно начались изысканія надъ уменьшеннымъ калибромъ; изысканія эти привели къ принятію современныхъ 3-линейныхъ магазинныхъ ружей.

§ 44. Развитіе повторительнаго оружія. Попытки устроить ручное оружіе такимъ образомъ, чтобы въ него могло быть вложено сразу нѣсколько зарядовъ, которые затѣмъ могли бы быть разстрѣляны послѣдовательно одинъ за другимъ,—явились также давно, какъ и попытки заряжанія съ казенной части: еще въ XVI вѣкѣ извѣстны были образцы пистолетовъ и ружей, у которыхъ сзади ствола помѣщался вращающійся барабанъ съ нѣсколькими каморами; вращая рукой заряженный барабанъ, можно было послѣдовательно устанавливать каждую камору противъ ствола (причемъ положеніе барабана опредѣлялось пружинкою, заскакивавшею въ углубленіе на барабанѣ) и производить такимъ образомъ нѣсколько выстрѣловъ сряду.

Техническія затрудненія, представлявшіяся при устройствѣ такого оружія, были причиною того, что изобрѣтеніе это

было вскорѣ забыто и только въ срединѣ XIX столѣтія американецъ *Кольтъ* воспользовался идеею этого изобрѣтенія для устройства *револьвера*. Къ ружьямъ же и карабинамъ систему вращающагося барабана оказалось неудобнымъ примѣнить потому, что барабанъ такихъ размѣровъ, чтобы въ каморахъ его могли воспламеняться ружейные патроны, выходилъ бы слишкомъ массивнымъ; а между тѣмъ стрѣльба изъ такого оружія не могла имѣть достаточной мѣткости, вслѣдствіе неизбѣжной потери правильнаго вида пули при переходѣ изъ барабана въ стволъ.

Въ *магазинномъ* ружіи, приспособленномъ къ стрѣльбѣ металлическими патронами, воспламененіе патрона происходитъ *внутри* ствола.

Такое оружіе появилось въ С.-Америкѣ въ 1860 г., т. е. въ самомъ началѣ междоусобной войны; во время войны нѣсколько кавалерійскихъ частей было вооружено магазинными карабинами *Спенсера* и *Генри*.

Карабинъ *Спенсера* (фиг. 93 и 94) заключалъ въ прикладѣ магазинную трубку съ 7 патронами, которые подъ давленіемъ спиральной пружины выдвигались поочередно впередъ при опусканіи внизъ качающагося затвора; при обратномъ подняніи затвора, приводимаго въ движеніе расположеннымъ снизу рычагомъ, передній патронъ продвигался въ стволъ *).

Карабинъ *Генри* (фиг. 96 и 97) имѣлъ подствольный магазинъ съ 15 патронами; при отодвиганіи назадъ скользящаго затвора, приводимаго въ движеніе расположеннымъ снизу рычагомъ, задній патронъ магазина поднимался передавателемъ на уровень ствола и продвигался въ патронникъ затворомъ.

Оба карабина имѣли прочные механизмы и дѣйствовали исправно; но имѣли *важный недостатокъ*—допускали стрѣльбу только магазиннымъ способомъ; если стрѣлокъ, разстрѣлявъ магазинъ, не успѣвалъ наполнить его патронами, то онъ становился безоружнымъ. Наполненіе же магазиновъ требовало сложныхъ пріемовъ. Такъ для наполненія магазина Спен-

*) Затворъ состоялъ изъ плоскаго сектора съ выдвижнымъ дномъ, соединеннымъ съ рычагомъ стойкою *a*. При началѣ опусканіе рычага, прежде опускается дно, а потомъ уже начинается вращеніе затвора.

сера нужно было вынуть изъ приклада магазинную трубку и, сжавъ спиральную пружину, вложить въ трубку спереди 7 патроновъ и затѣмъ вложить наполненный магазинъ въ прикладъ и закрѣпить задвижкой. Для наполненія магазина Генри нужно было, захвативъ за выдающуюся внаружу пуговку отъ задняго конца спиральной пружины, сжать пружину; сжатая пружина помѣщалась въ небольшомъ переднемъ участкѣ магазина, который могъ быть отведенъ въ сторону вмѣстѣ съ пружиною (фиг. 95); тогда въ магазинъ можно было вложить спереди 15 патроновъ; при постановкѣ на мѣсто подвижного участка магазина пуговка *а*, прикрѣпленная къ заднему концу спиральной пружины, прилегала къ пулѣ передняго патрона.

Кромѣ медленности наполненія магазиновъ, первые образцы магазинныхъ карабиновъ имѣли и другой существенный недостатокъ: при 4-лин. калибрѣ они стрѣляли легкими патронами (отъ 5 до 7 зол.) съ относительнымъ зарядомъ около $^1/_{10}$, и потому въ *балистическомъ отношеніи* значительно уступали 4-лин. однозаряднымь ружьямъ (стрѣлявшимъ патронами отъ 9 до 10 зол., при относительномъ зарядѣ около $^1/_5$).

Вскорѣ карабинъ Генри былъ усовершенствованъ *Винчестеромъ* (въ 1865 г.): для наполненія магазина *Генри-Винчестера* въ правой стѣнкѣ затворной коробки сдѣлано *окно*, черезъ которое патроны могутъ быть по одному продвигаемы въ передаватель, а отсюда или въ магазинъ или въ стволъ— при однозарядной стрѣльбѣ. Такими карабинами были вооружены нѣкоторыя части турецкой регулярной кавалеріи и башибузуки во время войны 1877—78 г. *).

Изъ европейскихъ государствъ Швейцарія ранѣе другихъ рѣшилась вооружить свою пѣхоту магазиннымъ ружьемъ; въ 1869 г. тамъ было введено 4-лин. ружье *(Ветерли)* съ подствольнымъ магазиномъ, заключающимъ въ себѣ 11 патроновъ (вѣсомъ въ 7 зол.); ружье со штыкомъ и 13 патронами (11 въ магазинѣ, 1 въ передавателѣ и 1 въ патронникѣ) вѣсило *13,2 фунта*.

*) Карабинами и ружьями Генри-Винчестера были также вооружены нѣкоторыя части французскихъ войскъ, во время войны 1870—71 г.; послѣ войны они были переданы корсиканскимъ жандармамъ.

Вслѣдствіе того, что при отодвиганіи затвора нужно было поднимать связанный съ послѣднимъ подаватель, магазинная стрѣльба изъ ружья Ветерли требовала отъ стрѣлка гораздо болѣе усилія, нежели стрѣльба изъ однозарядныхъ 4-лин. ружей.

Въ другихъ государствахъ хотя производились испытанія надъ магазинными ружьями, но вводились онѣ только небольшими количествами, для нѣкоторыхъ частей войскъ, преимущественно кавалерійскихъ или для морской пѣхоты *).

Эти образцы были приспособлены для стрѣльбы 4-лин. патронами, принятыми для пѣхотныхъ однозарядныхъ ружей, и могли допускать какъ однозарядную, такъ и магазинную стрѣльбу; магазины почти исключительно употреблялись подствольные, вмѣщавшіе въ себѣ 7 — 8 патроновъ. Вѣсъ ружей со штыкомъ и наполненнымъ магазиномъ доходилъ до 13 фн. Скорость стрѣльбы изъ магазина доходила до одного выстрѣла въ *2 сек.;* но послѣ опорожненія магазина выгоднѣе было продолжать однозарядную стрѣльбу, нежели терять время на наполненіе магазина.

Возраженія, высказываемыя противъ распространенія подобныхъ магазинокъ, сводились къ слѣдующему: 1) трудно разсчитывать, чтобы магазинъ могъ быть употребленъ въ наивыгоднѣйшій моментъ боя; 2) расходъ патроновъ долженъ увеличиться; 3) вѣсъ ружья увеличивался на 1 фунтъ; 4) для стрѣльбы изъ магазинки требовалось болѣе усилія нежели при однозарядныхъ ружьяхъ; 5) при частой стрѣльбѣ дымъ мѣшалъ прицѣливанію.

Однако, не смотря на эти возраженія, большинство европейскихъ государствъ начали передѣлывать 4-лин. однозарядныя ружья въ магазинныя. Такъ въ 1884 г. въ Германіи было рѣшено приспособить подствольный магазинъ къ ружью Маузера (обр. 1871 г.); въ 1885 г. во Франціи рѣшено было приспособить подствольный магазинъ системы Ветерли къ ружью Гра (обр. 1874 г.). Въ Австріи въ 1886 г. было рѣшено ввести 4-лин. ружье съ серединнымъ магазиномъ Манлихера пачечной системы.

*) Такъ въ 1871 г. въ Австріи былъ принятъ магазинный карабинъ *Фрувирта* для вооруженія жандармовъ, въ 1876 г. въ Норвегіи, а въ 1878 г. во Франціи были введены магазинки для м рской пѣхоты.

У насъ въ періодъ 1883 — 89 гг. было испытано болѣе 50 образцовъ, предлагавшихся для обращенія въ магазинки нашихъ берданокъ. Испытаны были магазины: подствольные, серединные—въ видѣ изогнутыхъ коробокъ и въ видѣ цилиндровъ, — прикладные и др. *). Нѣкоторые образцы, оказывавшіеся удовлетворительными при испытаніи въ небольшомъ числѣ экземпляровъ, передавались для дальнѣйшаго испытанія въ войска—въ числѣ нѣсколькихъ сотъ экземпляровъ. Но ни одинъ изъ передѣлочныхъ образцовъ не заслужилъ хорошаго отзыва, ни отъ войскъ, ни отъ офицерской стрѣлковой школы, производившей испытаніе въ большихъ размѣрахъ; всѣ отзывы сводились къ тому, что испытанные образцы уступали въ удобствѣ обращенія, въ прочности и въ безостановочности стрѣльбы нашей 4,2-лин. винтовкѣ.

Одновременно съ передѣлкой 4-лин. ружей въ магазинки, почти во всѣхъ государствахъ велись опыты надъ ружьями 3-лин. калибра.

Ранѣе другихъ этотъ вопросъ былъ рѣшенъ во Франціи, гдѣ въ 1886 г. было приступлено къ перевооруженію арміи новымъ образцомъ *8-мил. магазинки* (системы Лебеля), вѣсящей со штыкомъ и наполненнымъ магазиномъ 11½ фун., и стрѣляющей *бездымнымъ* порохомъ (при начальной скорости болѣе 600 мет. сек.).

§ 45. Современное вооруженіе пѣхоты. Появленіе на вооруженіе французскихъ войскъ 8-мил. магазинки, стрѣляющей бездымнымъ порохомъ, дало новый толчокъ ружейному дѣлу: сосѣднія государства (Германія, Австрія и Испанія), которыя до того времени ограничивались обращеніемъ 11-мил. ружей въ магазинныя, убѣдились, что—для существеннаго улучшенія балистическихъ качествъ ружей необходимо *уменьшить калибръ* и *выработать бездымный* порохъ.

Вслѣдствіе вышеизложеннаго въ вооруженіи европейскихъ армій произошли слѣдующія измѣненія:

*) См. «Современное ручное оружіе» Н. Потоцкаго, изд. 1895 г., стр. 359—370

Въ *Австро-Венгріи*, гдѣ въ 1886 г. рѣшено было ввести 11-мил. магазинки Манлихера, перешли въ 1888 г. къ *8-мил.* магазинкѣ Манлихера, съ пачечнымъ магазиномъ; въ пачкѣ 5 патроновъ (вѣсъ ружья со штыкомъ — 12 фн.). Затворъ скользящій прямого движенія (не требующій поворота для запиранія). За неименіемъ бездымнаго пороха, рѣшено было временно остаться при прежнемъ (нѣсколько измѣненномъ) порохѣ, сообщавшемъ начальную скорость только въ 500 мет. сек. Впослѣдствіи въ Австріи удалось примѣнить къ 8-мил. ружьямъ бездымный порохъ.

Въ Германіи, гдѣ съ 1884 г. 11-мил. ружья Маузера начали передѣлывать въ магазинки съ подствольнымъ магазиномъ, въ 1888 г. была введена *7,9-милим.* магазинка *пачечнаго* типа (съ 5 патронами въ пачкѣ), стрѣлявшая бездымнымъ порохомъ (гильза безъ закраины, съ круговымъ подрѣзомъ); начальная скорость — 620 мет.; пачки стальныя (Манлихера); особенность: стволъ былъ покрытъ по всей длинѣ стальной трубкой (рубашкой); задній конецъ рубашки былъ навинченъ на затворную коробку, а черезъ передній съуженный конецъ проходилъ передній конецъ ствола; на рубашкѣ были укрѣплены: прицѣлъ, мушка, ложевыя кольца и др. Вѣсъ ружья около 10,5 фн. (съ наполн. магазиномъ).

Въ Англіи, въ 1889 г. было принято *7,7 мил.* магазинка *Ли-Метфорда* съ приставнымъ серединнымъ магазиномъ (на 8 патроновъ); порохъ бездымный. Вѣсъ ружья безъ штыка около 10,5 фунт.

У насъ въ 1891 г. утвержденъ образецъ *3-лин. винтовки* съ серединнымъ магазиномъ, заряжаемымъ 5 патронами; патроны возятся собранными по 5 штукъ въ стальныя обоймы, изъ которыхъ они выталкиваются въ магазинъ. Гильза патрона латунная, цѣльнотянутая, съ сплошною закраиною; порохъ бездымный; пуля состоитъ изъ свинцоваго (съ небольшою примѣсью сюрмы) сердечника, впресованнаго въ *мельхіоровую* (сплавъ мѣди съ 20% никеля) оболочку. *Вѣсъ пули — $3^2/_4$ золот.;* вѣсъ патрона—6/4 золот. Начальная скорость—620 метровъ (2034 ф. с.). Пуля врѣзается вслѣдствіи избытка въ діаметрѣ отъ 0,6 до 0,8 точки надъ калибромъ ствола (3 линіи). Вѣсъ винтовки со штыкомъ—отъ $10^1/_2$ до 11 фун-

товъ (въ зависимости отъ плотности дерева ложи). Длина винтовки со штыкомъ — $5^1/_2$ футъ ($67^3/_4$ дм.). Нарѣзовъ 4, глубиною въ 0,6 точки; длина хода нарѣзовъ 30 калибровъ, т.-е. нарѣзы дѣлаютъ въ стволѣ нѣсколько болѣе трехъ оборотовъ. Прицѣлъ допускаетъ стрѣльбу на 2800 шаг.; на стойкахъ прицѣльной колодки имѣется 5 ступенекъ, по которымъ можно устанавливать прицѣлъ (безъ помощи дѣленій) на 400, 600, 800, 1000 и 1200 шаговъ. Затворъ скользящій, удерживается при выстрѣлѣ двумя выступами боевой личинки, входящими при поворотѣ затвора въ соотвѣтствующіе пазы коробки; затворъ можетъ быть разобранъ безъ помощи отвертки. Механизмъ, подающій патроны въ магазинѣ, также можетъ быть отдѣленъ для прочистки отъ магазинной коробки безъ помощи отвертки.

Изъ приведенныхъ чиселъ видно, что главныя данныя устройства 3-лин. ружей, принятыхъ во Франціи, Германіи, Австро-Венгріи, Англіи и Россіи, почти одинаковы: калибръ 3—3,15 линіи, вѣсъ пули около $3^1/_4$ золот., начальная скорость— около 620 метровъ. Поэтому и по балистическимъ качествамъ эти ружья почти не различаются между собою.

Въ нѣкоторыхъ государствахъ (Италіи, Румыніи, Испаніи) пошли еще дальше по вопросу объ уменьшеніи калибра; тамъ рѣшено ввести ружья *6,5—7 мил.* (2,6 лин.) калибра, сообщающія еще болѣе легкой пулѣ (около $2^1/_2$ зол.) начальную скорость въ 700—750 мет. сек.

Такое измѣненіе должно было увеличить *отлогость* траекторіи и *пробивную способность* пуль, сравнительно съ 3-лин. ружьями. Дѣйствительно дальность прямого выстрѣла 6,5-мил. руж. увеличилась почти пропорціонально приращенію скорости *).

Но это преимущество не окупаетъ слѣдующихъ недостатковъ 6,5-мил. ружей:

а) давленіе пороховыхъ газовъ въ нихъ доходитъ до 4000 атмосферъ, что заставляетъ повысить механическія требованія отъ ствольнаго матеріала (§ 2);

*) 6,5-мил.-пуля поднимается надъ линіею прицѣливанія на 61 сант. при дальности въ 400 мет. (560 шаг.); для 8-мил. пули такое же поднятіе соотвѣтствуетъ дальности въ 350 метровъ.

б) хотя пробивная способность при стрѣльбѣ по твердымъ предметамъ и возрастаетъ съ увеличенiемъ скорости пуль, но при стрѣльбѣ по войскамъ это не имѣетъ значенія; напротивъ являлось опасеніе, что, вслѣдствіе меньшаго калибра, 6,5-мил. пули будутъ давать большій процентъ легкихъ пораненій, нежели 8-милиметровыя.

Наконецъ уменьшеніе вѣса металлическаго патрона, составлявшее одну изъ выгодъ послѣдовательнаго уменьшенія калибра, съ 5 на 4 и 3 лин.) съ приближеніемъ въ 6,5-мил. калибру сдѣлалось почти неощутительнымъ: тогда какъ при переходѣ отъ 3-лин. калибра къ 2,5-линейному вѣсъ пули уменьшился почти на 25% (съ 3,3 на 2,6 золот.), вѣсъ патрона—вслѣдствіе увеличившагося давленія газовъ, вызвавшаго утолщенія стѣнокъ гильзъ—не могъ быть уменьшенъ болѣе чѣмъ на 8% (съ 6,2 на 5,7 золот.).

Поименованными свойствами 6,5-мил. калибра, а отчасти огромными запасами 8-мил. патроновъ, объясняется почему ни въ одной изъ большихъ армій, не смотря на существенныя измѣненія, производившіяся въ устройствѣ ружей, калибръ стволовъ не былъ измѣненъ, а оставленъ прежній—близкій къ 8 милиметрамъ.

Такъ, въ 1895 г. въ Австро-Венгріи для вооруженія пѣхоты, принято ружье, значительно отличающееся отъ обр. 1888 г. Въ новомъ ружьѣ измѣнены: *затворъ* (вмѣсто упорнаго зуба введена вращающаяся боевая личинка съ 2 выступами), *ствольная коробка, стволъ* (принята болѣе прочная сталь и уменьшена толщина стѣнъ), *прицѣлъ* (вмѣсто секторнаго прицѣла съ наклоннымъ щиткомъ принята вертикаляная рамка съ подвижнымъ хомутикомъ); *калибръ* же оставленъ прежній—*8 милиметровъ*.

Въ Германiи въ 1898 г. введено ружье съ цѣлымъ рядомъ измѣненій, сравнительно съ ружьемъ обр. 1888 г. *Стволъ* принятъ *безъ* наружной рубашки и размѣры его измѣнены; вкладываніе патроновъ вмѣстѣ съ пачкою, замѣнено заряженіемъ посредствомъ *обоймы* подобно тому, какъ въ русской 3-лин. винтовкѣ; измѣненъ *затворъ* (въ деталяхъ), *прицѣлъ* (по наклонному щитику передвигается хомутикъ, постоянно скользящій по основанію прицѣла); тесакъ удлиненъ и вѣсъ его увеличенъ

на $^1/_2$ фун. Вообще всѣ части ружья измѣнены. *Калибръ* же (7,9 мил.) и *патронъ* остались *прежніе*.

Въ Франціи, ввиду нѣкоторыхъ недостатковъ подствольнаго магазина ружья Лебеля, долго испытывались серединные магазины; какъ лучшій образецъ, на случай перевооруженія арміи, была рекомендована испытательной коммиссіею 6,5-мил. магазинка (системы Додето), заряжаемая обоймами. Но до сихъ поръ французская пѣхота вооружена 8-мил. магазинкою Лебеля обр. 1886 г.

Наша 3-лин. винтовка обр., 1891 г., выработанная нѣсколько позже остальныхъ 3-лин. магазинокъ, подверглась только незначительнымъ измѣненіямъ послѣ утвержденія образца: введена *ствольная накладка*; веревочная протирка, введенная первоначально для чистки канала, замѣнена шомполомъ, сдѣланы незначительныя измѣненія въ принадлежности. Существенныя части не потребовали никакихъ измѣненій.

Сводя результаты постепеннаго усовершенствованія боевыхъ качествъ ручного огнестрѣльнаго оружія, получимъ слѣдующую таблицу.

РОДЪ ОРУЖІЯ.	Мушкетъ XVI вѣка.	7-лин. пѣх. ружье, конецъ XVIII в.	7-лин. нар. ружье 1850 г.	Передѣл. зар. съ каз. руж. 1867—70 г.	4-линейн. нар. руж. 1867—74 г.	3-линейн. и $2^1/_2$-лин. нар. руж. 1886—93 г.
Вѣсъ оружія въ фунтахъ	20—25	12	12	12	12	11—10
Калибръ оружія въ линіяхъ	$8^1/_2$	7	7	6—4	4,5—4,2	3,15—$2^1/_2$
Вѣсъ пули въ золотникахъ	12	6	11	8—4	7—5,6	$3^1/_4$—$2^1/_2$
Вѣсъ патрона въ золотникахъ	—	9	12	13—8	$9^1/_2$	$6^1/_2$—$5^1/_2$
Число носимыхъ патроновъ	—	40—60	40	60	80	150—200
Начальная скорость въ футахъ	—	1500	ок. 1000	1000—1400	1400 (440 м.)	2000—2400 (620-730 м.)
Способъ сообщенія огня заряду . . .	Фитил. замокъ.	Кремнев. замокъ.	Ударный замокъ.	Унитарные металлическіе патроны.		

Изъ этой таблицы видно, что наибольшее однообразіе по главнымъ даннымъ устройства представляли: 7-лин. гладкоствольныя ружья, употреблявшіяся повсемѣстно почти безъ всякихъ измѣненій втеченіи болѣе 150 лѣтъ, и нарѣзныя 4-лин. и 3-лин. ружья.

Для *вооруженія кавалеріи* вѣсъ въ 11 фн., повсемѣстно принятый для пѣхотнаго ружья, признается обременительнымъ. У насъ для вооруженія драгунъ принята *3-лин. драгунская винтовка,* вѣсящая *со штыкомъ* $9^1/_2$ *фн.* и стрѣляющая пѣхотными патронами; патроны уложены въ обоймы по 5 штукъ; драгунская винтовка на 3 дм. короче пѣхотной, а въ остальномъ устройствѣ и размѣрахъ почти ничѣмъ не отличается.

Для вооруженія *иностранныхъ* кавалерій введены *3-лин. карабины* безъ штыковъ, почти одинаковаго устройства: вѣсомъ около $7^1/_2$ фн., длиною съ небольшимъ 3 фута, стрѣляющіе пѣхотными патронами; при этомъ получается начальная скорость около 580 метровъ (вмѣсто 620), т. ч. карабины въ настильности нѣсколько уступаютъ пѣхотнымъ ружьямъ. Въ устройствѣ магазиновъ и затворовъ въ карабинахъ уже исчезло то различіе, которое замѣчалось въ первоначальныхъ 3-лин. ружьяхъ; такъ въ австрійскомъ карабинѣ затворъ хотя прямого движенія, но съ поворачивающеюся боевою личинкою, удерживаемою при выстрѣлѣ двумя выступами (т. е. сходенъ съ затворами, принятыми во Франціи, Германіи и Россіи); во французскомъ карабинѣ магазинъ серединный, заряжаемый пачками, заключающими по 3 патрона (т. е. сходенъ съ магазинами, принятыми въ другихъ государствахъ).

Автоматическое оружіе. Послѣ повсемѣстнаго распространенія 3-лин. магазинокъ, многіе изобрѣтатели начали утверждать—и ихъ мнѣніе раздѣляется нѣкоторыми военными писателями—что существующія пачечныя магазинки нельзя считать вполнѣ скорострѣльными. По ихъ мнѣнію скорострѣльнымъ оружіемъ можно считать только такое, которое въ минуту необходимости позволяетъ сдѣлать нѣсколько выстрѣловъ, не отнимая приклада отъ плеча и *не выпуская цѣли съ прицѣльной линіи.*

Удовлетворять этому условію можетъ только *автоматическое* оружіе—заряжающееся дѣйствіемъ выстрѣла. Бездымность пороха, слабая отдача и небольшой вѣсъ современныхъ ружей даютъ возможность удачнаго разрѣшенія этой идеи, уже нашедшей практическое примѣненіе въ автоматическихъ пулеметахъ (§ 38); уже предложено нѣсколько образцовъ автоматическихъ ружей, различающихся способомъ сцѣпленія

затвора со стволомъ и приспособленіями, обезпечивающими своевременное открываніе затвора.

Во всѣхъ образцахъ затворы — *скользящіе*; заряжаніе производится *пачками*; послѣ выстрѣла, когда затворъ отодвигается назадъ, вытягивая пустую гильзу, очередной патронъ поднимается подавателемъ, какъ въ магазинкахъ, и затѣмъ возвращающимся затворомъ вдвигается въ стволъ. Для производства автоматической стрѣльбы нужно только не прекращать нажатія на спускъ. Такъ какъ по опорожненіи магазина (заключающаго въ себѣ 5—6 патроновъ) неизбѣжна остановка для вкладыванія новой пачки, то стволы автоматическихъ ружей не нагрѣваются такъ сильно, какъ въ пулеметахъ, и потому не требуютъ особыхъ мѣръ для ихъ охлажденія. До сихъ поръ автоматическія ружья находятся въ періодѣ испытанія; во многихъ государствахъ производились и производятся опыты надъ отдѣльными экземплярами; но повидимому еще нигдѣ не поднималось вопроса, не только о принятіи ихъ, но даже объ испытаніи въ широкихъ размѣрахъ.

Автоматическіе пистолеты, появившіеся почти одновременно съ автоматическими ружьями, пользуются нѣсколько большимъ успѣхомъ.

Сравнительно съ револьверомъ, автоматическій пистолетъ представляетъ нѣкоторыя преимущества:

1) вслѣдствіе воспламененія патрона въ стволѣ пистолета, движеніе пули гораздо правильнѣе, нежели при переходѣ изъ барабана револьвера въ стволъ;

2) устраняется прорывъ газовъ съ несгорѣвшими пороховыми зернами, нерѣдко затрудняющими вращеніе барабана;

3) число патроновъ, помѣщаемыхъ обыкновенно въ рукояткѣ пистолета, можетъ быть доведено до 10, причемъ пистолетъ выходитъ не тяжелѣе револьвера;

4) вслѣдствіе движенія затвора при выстрѣлѣ по оси ствола, устраняется подпрыгиваніе дула; обстоятельство это, въ связи съ правильнымъ движеніемъ пули въ стволѣ и съ гораздо меньшимъ давленіемъ на спускъ (сравнительно съ тѣмъ, которое требуется въ револьверахъ двойного дѣйствія)

дѣлаетъ стрѣльбу изъ автоматическихъ пистолетовъ гораздо болѣе мѣткою, нежели изъ револьверовъ;

5) заряжаніе пистолетовъ можетъ производиться *пачками*, или *обоймами*, слѣдовательно гораздо удобнѣе, нежели въ револьверахъ, гдѣ для вкладыванія каждаго патрона въ камору барабана требуется отдѣльный пріемъ;

6) вслѣдствіе поглощенія отдачи пружинами, начальная скорость въ нѣкоторыхъ образцахъ пистолетовъ доведена до 500 мет. (болѣе 1600 ф. с.), чѣмъ пробивное дѣйствіе пистолетныхъ пуль приближается къ дѣйствію ружейныхъ пуль.

Вслѣдствіе перечисленныхъ преимуществъ, автоматическіе пистолеты, не смотря на нѣкоторыя слабыя стороны (большая опасность при обращеніи, большая сложность), вѣроятно, будутъ постепенно вытѣснять револьверы. Въ нѣкоторыхъ второстепенныхъ государствахъ (Бельгія, Швейцарія) ихъ уже начинаютъ вводить для вооруженія офицеровъ.

ГЛАВА X.

Полевая артиллерія.

§ 46. Общія требованія. Краткій очеркъ развитія полевой артиллеріи. Требованія, которымъ должны удовлетворять орудія полевой артиллеріи, вытекаютъ изъ назначенія послѣдней—сопутствовать и *содѣйствовать пѣхотѣ* и *кавалеріи* въ полевомъ бою; требованія эти разнообразны и трудно между собою согласимы.

Дѣйствительно, полевая артиллерія должна:

а) *завязывать бой* и *прикрывать развертываніе* своихъ войскъ съ такихъ разстояній, на которыхъ ружейный огонь еще не имѣетъ достаточной дѣйствительности;

б) *сбивать* непріятельскую *артиллерію;*

в) *разрушать закрытія* непріятеля (дома, каменныя ограды, деревни...); *поражать* непріятеля *въ окопахъ;* разрушать мосты, плотины и проч.;

г) стрѣльбою съ ближнихъ разстояній *подготовлять* рѣшительную *атаку* и содѣйствовать *преслѣдованію* непріятеля;

д) *обезпечивать*, въ случаѣ надобности, *отступленіе* своихъ войскъ.

Для того, чтобы полевая артиллерія могла завязывать бой, чтобы она могла поддерживать атакующія войска,— она должна быть настолько *подвижна,* чтобы не только не отставала отъ пѣхоты и кавалеріи, но чтобы могла *опережать* ихъ, для чего иногда приходится проходить по нѣсколько верстъ усиленнымъ аллюромъ; она должна быть способна къ *маневрированію* на полѣ сраженія, слѣдовательно двигаться безъ

дорогъ, переходить мѣстныя препятствія. Съ другой стороны отъ полевыхъ орудій требуется довольно большая дѣйствительность стрѣльбы: требуется *досягаемость,* замѣтно превосходящая дальность пѣхотнаго огня; требуется *мѣткость* и *настильность* (такъ какъ разстоянія до цѣли почти всегда бываютъ неизвѣстны); что касается *разрушительнаго* дѣйствія, то отъ снарядовъ полевыхъ орудій требуется и *ударное* дѣйствіе, достаточное для разрушенія встрѣчающихся въ полевомъ бою закрытій, и способность сильно *поражать войска,* какъ открытыя, такъ и пользующіяся закрытіями; иногда требуется *фугасное* дѣйствіе снарядовъ.

Для *удобства употребленія* и *снабженія* боевыми припасами полевая артиллерія должна быть возможно *однообразна,* т. е. состоять изъ возможно меньшаго числа родовъ и калибровъ орудій. Въ виду многочисленности современныхъ армій и малыхъ сроковъ службы подъ знаменами, *простота, однообразіе* и *дешевизна* полевыхъ орудій и ихъ снарядовъ имѣютъ большое значеніе.

Хотя артиллерійскія орудія начали появляться на поляхъ сраженій вскорѣ послѣ изобрѣтенія огнестрѣльнаго оружія (съ конца XV вѣка), но только со времени наполеоновскихъ войнъ въ составъ армій начала входить полевая артиллерія, въ большей или меньшей степени удовлетворявшая вышепоименованнымъ требованіямъ. До начала XIX столѣтія артиллерійскія орудія возились за войсками; бывали случаи, что артиллеріи принадлежала первенствующая роль въ рѣшеніи участи боя; но съ другой стороны артиллерійскія орудія не рѣдко отставали отъ войскъ, въ большинствѣ случаевъ оставались во все время боя на разъ избранныхъ позиціяхъ, дурно обезпеченныя боевыми припасами, нанося случайныя пораженія и въ случаѣ неудачнаго боя попадали въ руки побѣдителя.

Такъ Густавъ-Адольфъ (въ 1-й половинѣ XVII в.), введя сравнительно легкія 3-фн. и 4-фн. *полковыя* пушки (перевозившіяся на парѣ лошадей), значительно расширилъ значеніе артиллеріи въ полевыхъ бояхъ; эти орудія, благодаря своей подвижности, могли сопровождать атакующія войска, собираться на важнѣйшихъ пунктахъ и оказывать сильную поддержку пѣхотѣ своимъ картечнымъ огнемъ. Но рядомъ съ легкими

полковыми пушками Густавъ-Адольфъ возилъ за своею арміею тяжелыя орудія другихъ калибровъ: 3-фн., 6-фн., 12-фн., 16-фн. и 30-фн. пушки; послѣднія орудія требовали для перевозки болѣе 20 лошадей каждое. Подобное же разнообразіе представляла артиллерія и въ началѣ XVIII в.; такъ напр., во Франціи употреблялись въ это время пушки 4-фн., 8-фн., 12-фн., 16-фн. и 24-фунтовыя (системы Вальера—1732 г.); орудія всѣхъ этихъ калибровъ составляли паркъ, слѣдовавшій за арміею; тяжелыя орудія преимущественно назначались для вооруженія центральныхъ полевыхъ батарей и для осады. Лошади, подвозившія орудія, выпрягались на разстояніи болѣе пушечнаго выстрѣла отъ непріятеля и дальнѣйшія передвиженія орудій производились на людяхъ; къ выдвинутымъ на позиціи орудіямъ подносилось по 20—25 зарядовъ на орудіе.

Фридрихъ Великій первый отдѣлилъ большіе калибры отъ меньшихъ; при немъ полевыя орудія всюду слѣдуютъ за войсками и прусская артиллерія начинаетъ принимать дѣятельное участіе въ подготовкѣ атаки и усиленіи обороны; во время боя она собирается иногда въ большія массы—до 100 орудій. Онъ завелъ особыя *гаубичныя* батареи, положилъ начало *конной* артиллеріи, значительно *облегчилъ* полевыя орудія: относительный вѣсъ ихъ съ 250 снарядовъ былъ уменьшенъ до 150, такъ что 6-фн. пушка вѣсила 30, а 12-фунтовая—50 пудовъ. Однако и онъ употреблялъ рядомъ съ полевыми болѣе тяжелыя позиціонныя орудія; а полковыя пушки дѣйствовали по большей части разрозненно, подъ управленіемъ сержантовъ.

Передвиженіе орудій подъ выстрѣлами по прежнему производилось на людяхъ; лошадей съ проводниками, остававшихся въ тылу, приходилось охранять часовыми, чтобы они не разбѣгались.

Только при Наполеонѣ I установились вѣрныя начала организаціи и употребленія полевой артиллеріи: полковыя орудія были отобраны отъ полковъ и нѣкоторыя изъ нихъ были соединены съ полевыми орудіями въ батареи (отъ 6 до 12 орудій въ каждой); батарея (рота) составляла самостоятельную часть, въ составъ которой входили орудія, прислуга, лошади, зарядныя повозки; для подготовки рѣшительнаго

удара, изъ нѣсколькихъ батарей составлялся артиллерійскій резервъ, находившійся въ распоряженіи одного начальника.

Въ составъ батарей входили орудія двухъ родовъ: *пушки*— для стрѣльбы ядрами и картечью; *гаубицы* (у насъ единороги)— для стрѣльбы разрывными снарядами (которыми не рѣшались стрѣлять изъ пушекъ) и картечью. Какъ пушки, такъ и гаубицы употреблялись *легкія* (вѣсомъ 20—25 пуд.) и тяжелыя, *батарейныя* (вѣсомъ 40—50 пуд.).

Попытки уменьшить разнообразіе полевыхъ орудій возобновлялись нѣсколько разъ.

Такъ еще въ серединѣ XVIII в. графъ Шуваловъ предлагалъ замѣнить употреблявшіяся въ его время пушки и гаубицы—длинными гаубицами, названными имъ *единорогами*; но мысль эта не была приведена въ исполненіе; рядомъ съ единорогами были оставлены и пушки и притомъ *двухъ* калибровъ.

При гладкой пушкѣ увеличить дальность можно было только увеличивая вѣсъ ядра; напр., 12-фун. ядрами можно было открывать огонь съ 500 саж., 6-фн.—только съ 400 саж. Но 12-фн. пушки, при состояніи техники XVIII вѣка, были очень тяжелы — 80 — 100 пуд.; для увеличенія подвижности артиллеріи, рядомъ съ 12-фн. пушками, употребляли 6-фунтовыя, которыя могли быть сдѣланы вдвое легче; тѣми же соображеніями опредѣлялись *два* калибра гаубицъ (единороговъ). Такимъ образомъ, въ полевой артиллеріи повсемѣстно употребляли двѣ пушки и одну или двѣ гаубицы.

Послѣ наполеоновскихъ войнъ фабрикація гранатъ уже была настолько улучшена, что ими начали стрѣлять и изъ пушекъ; благодаря улучшеніямъ въ конструкціи орудій, вѣсъ батарейныхъ пушекъ и единороговъ былъ доведенъ до 50 пудовъ. Но все таки находили выгоднымъ сохранить легкія орудія рядомъ съ батарейными и длинныя гаубицы (единороги) рядомъ съ пушками: *единороги*—вслѣдствіе большаго калибра сравнительно съ пушками одинаковаго вѣса— *представляли преимущество въ разрывномъ* и *картечномъ* дѣйствіи; *пушки* имѣли преимущества въ *мѣткости* и *дальности*—при стрѣльбѣ ядрами.

Въ 50-хъ годахъ императоръ Наполеонъ III, долго изучавшій исторію развитія артиллеріи, предложилъ раціональную

мѣру—*12-фн. облегченную* пушку (пушку-гаубицу), среднюю по вѣсу между батарейными и легкими орудіями (30 пудовъ), которая, стрѣляя ядрами и гранатами, могла замѣнить всѣ орудія полевой артиллеріи. Но предложеніе это, появившееся передъ появленіемъ нарѣзныхъ орудій, не только не испытанное боевымъ опытомъ, но даже не оправданное широкимъ испытаніемъ мирнаго времени, не получило распространенія.

Съ переходомъ къ нарѣзной артиллеріи разнообразіе полевыхъ орудій сразу уменьшилось: вмѣсто двухъ родовъ орудій былъ принятъ одинъ—*пушка*, срѣлявшая только разрывными снарядами и картечью; но нигдѣ не рѣшились ограничиться однимъ калибромъ. Въ періодъ 1860—1867 г. послѣ кратковременнаго употребленія нѣкоторыхъ изъ гладкихъ пушекъ, обращенныхъ въ нарѣзныя, во всѣхъ артиллеріяхъ были введены орудія *двухъ* калибровъ, вѣсомъ около *20* и около *40 пудовъ* и устроенныя одинаково: начальныя скорости—около 1,000 ф. с.; главный снарядъ—граната (одностѣнная) съ ударною трубкою; шрапнель тоже предполагали употреблять съ ударною трубкою; хорошихъ дистанціонныхъ трубокъ нигдѣ не было. Главныя данныя этихъ орудій собраны въ слѣдующей табличкѣ:

Государства.	Калибръ.	Вѣсъ снаряда.	Вѣсъ орудія.	Начальная скорость.
Россія	4-фунт.	14 фунт.	20 пуд.	1000 ф. с.
	9- „	27 „	40 „	1000 „
Пруссія . . .	4- „	10 „	17 „	1200 „
	6- „	17 „	25 „	1000 „
Франція . . .	4- „	10 „	20 „	1000 „
	8- „	20 „	35 „	
	12- „	26 „	38 „	
Австрія . . .	4- „	9 „	16 „	1000 „
	8- „	16 „	30 „	

Слабыя стороны этой артиллеріи ясно обнаружились во время франко-прусской войны: вслѣдствіе большихъ угловъ

паденія, хорошіе разрывы гранатъ, даже на твердой мѣстности, получались не далѣе $1^1/_2$ версты; да и въ послѣднемъ случаѣ пораженія получались слабыя, вслѣдствіе малаго числа получавшихся при разрывахъ осколковъ; вслѣдствіе отсутствія шрапнелей съ дистанціонными трубками, пораженіе войскъ вообще много зависѣло отъ мѣстности.

§ 47. Полевыя пушки, введенныя повсемѣстно послѣ франко-прусской войны. Послѣ Франко-прусской войны въ Германіи, а затѣмъ и въ остальныхъ европейскихъ государствахъ предпринятъ былъ рядъ изслѣдованій съ цѣлью усиленія дѣйствительности стрѣльбы изъ полевыхъ орудій. При этомъ вездѣ старались— для увеличенія отлогости траекторіи — *увеличить начальную скорость*, сохранивъ прежніе *вѣса снарядовъ* и не увеличивая замѣтно *вѣса системы* пушки. Въ Германіи, гдѣ ранѣе другихъ была выработана новая артиллерія, старались вѣсъ системы пѣшей (ѣздящей) пушки приблизить къ вѣсу 6-фн. пушки обр. 1864 г. (112 пуд.), оказавшейся во время войны достаточно подвижною, не смотря на то, что нерѣдко орудія были перегружены фуражомъ; для конной артиллеріи вѣсъ системы стремились довести до *100 пуд.* Послѣднее условіе повсюду удалось выполнить; вѣсъ же пѣшаго орудія не удалось получить въ желательныхъ предѣлахъ и вѣса этихъ пушекъ получились около *120 пуд.* (отъ 116 до 122 пудовъ).

Устройство снарядовъ было значительно усовершенствовано: гранаты вездѣ были приняты *двустѣнныя* кольчатыя (§ 22); къ шрапнелямъ вездѣ были выработаны *дистанціонныя трубки*, а въ послѣднее время начали примѣнять трубки двойного дѣйствія (§ 32).

Что касается до числа различныхъ пушекъ, то ни одна артиллерія не рѣшалась остановиться на одномъ калибрѣ. Почти вездѣ было принято два калибра; только во Франціи временно употреблялось три калибра (80-мил., 90-мил. и 95-милиметровыя пушки). При этомъ только въ Австро-Венгріи были приняты пушки почти одинаковаго типа, въ $1^1/_2$ раза отличающіяся по вѣсу орудій и снарядовъ. Въ Германіи поступили иначе: принявъ для пѣшей артиллеріи *9-сантим.* пушку, а для конной—8-сантиметровую (для увеличенія числа

возимыхъ при батареѣ снарядовъ), тамъ старались уменьшить различіе въ дѣйствительности стрѣльбы изъ обѣихъ пушекъ; для этого разница между вѣсами пушекъ была принята только въ 4 пуда, и 8-сантим. пушкѣ назначена большая начальная скорость (1,520 ф. с.), нежели 9-сантим. пушкѣ (1460 ф. с.).

Къ такому же рѣшенію пришли и во Франціи: послѣ испытанія нѣсколькихъ проектовъ, тамъ рѣшили принять для пѣшей артиллеріи *90-мил.* пушку, превосходившую 9-см. германскую пушку на нѣсколькихъ точекъ въ калибрѣ и на 2 фн. въ вѣсѣ гранаты, а для конной артиллеріи—80-мил. пушку; при этомъ начальная скорость для конной пушки была назначена на 110 ф. с. больше, нежели для пѣшей. Вообще, въ германскомъ и французскомъ рѣшеніи вопроса замѣтно было нѣкоторое колебаніе въ выборѣ системы пушки: орудія были приняты близкія по вѣсу, но различавшіяся калибрами и начальными скоростями. Послѣ 15-лѣтняго опыта въ Германіи отъ 8-см. калибра совсѣмъ отказались и въ 1888 г. тамъ введена была 9-см. пушка вѣсомъ въ 25 пуд. (т. е. только на 2 пуда легче прежней) общая, какъ для пѣшей, такъ и для конной артиллеріи и почти неотличавшаяся по балистическимъ качествамъ отъ 9-см. пушки об. 1873 г.

По примѣру Германіи въ Австро-Венгріи 8-см. пушки сначала были выведены изъ пѣшей артиллеріи, а въ 1891 г. ихъ рѣшено было вывести и изъ конной и замѣнить 9-сан. пушками.

У насъ перевооруженіе полевой артиллеріи было рѣшено во время турецкой войны 1877—1878 гг.; для пѣшей артиллеріи у насъ была принята *легкая* пушка, почти не уступающая по балистическимъ качествамъ иностраннымъ 9-сан. пушкамъ; но подъ вліяніемъ явнаго преимущества, обнаруженнаго во время войны 9-фунт. пушкою надъ 4-фунтовою,*) у насъ не рѣшились отказаться отъ 9-фунт. калибра и часть пѣшихъ батарей у насъ была вооружена *батарейными* пушками (4,2-дм. калибра), вѣсомъ въ 38 пуд.; но такъ какъ относительный

*) Вслѣдствіе этого преимущества, выразившагося въ большей дальнобойности и разрушительности 9-фн. пушки, при мобилизаціи нѣкоторыхъ частей (напр. гвардейскаго корпуса) всѣ 4-фн. пушки были замѣнены 9-фунтовыми.

вѣсъ батарейной пушки вышелъ меньше, нежели легкой, то начальная скорость для первой была назначена значительно меньше (1225 ф. с.); вслѣдствіе этого батарейная пушка отличалась въ балистическомъ отношеніи отъ легкой значительно меньше, нежели 9-фун. пушка отъ 4-фунтовой бронзовой; въ подвижности же (вѣсъ системы 131 пуд.) батарейная пушка значительно уступала легкой. Для конной артиллеріи у насъ признано было невыгоднымъ уменьшать калибръ и рѣшено было, вмѣсто уменьшенія вѣса снаряда, нѣсколько уменьшить: начальную скорость вѣсъ системы и боевой комплектъ.

Въ деталяхъ устройства полевыя орудія, введенныя послѣ франко-прусской войны, представляютъ слѣдующія особенности.

Въ Германіи, Россіи, Франціи и въ послѣднее время въ Англіи (15-фн. пушки) онѣ были изготовлены изъ *стали* и *скрѣплены* кольцами или трубами; въ Австро-Венгріи и Италіи изъ кованной бронзы (стале-бронзы); англійскія 9-фн., 13-фн. и 16-фн. пушки состояли изъ *свареннаго изъ* полосоваго *желѣза ствола* съ внутреннею *стальною трубою*. Только послѣднія пушки заряжались съ дула, остальныя—съ казенной части, причемъ французскія, часть русскихъ легкихъ (обр. 1893 г.) и 15-фн. англійскія пушки, имѣютъ поршневые затворы съ асбестовымъ обтюраторомъ (сист. Банжа), всѣ же прочія— клиновые затворы съ мѣдными или стальными обтюрирующими кольцами.

Главныя данныя устройства полевыхъ орудій, введенныхъ послѣ франко-русской войны, собраны въ нижеслѣдующей таблицѣ.

Изъ приведеннаго очерка видно, что передъ появленіемъ скорострѣльныхъ полевыхъ пушекъ составъ полевыхъ артиллеріи разныхъ государствъ вообще былъ довольно сходенъ: ѣздящая артиллерія вездѣ была вооружена *9-сант.* пушками, весьма близкими по балистическимъ качествамъ къ нашей легкой пушкѣ (вѣсъ системы около 115 пуд., снаряда—17 фн. начальн. скорость—1450 ф. с.); въ Россіи, въ Германіи и (съ 1891 г.) въ Австріи въ конной артиллеріи былъ принятъ тотъ же калибръ, что и въ пѣшей.

Только въ двухъ отношеніяхъ представлялись особен-

ности: 1) въ нашей артиллеріи,—послѣ опытовъ произведенныхъ въ 1885—86 г.г. рѣшено было ввести *6-дм. полевыя мортиры*; подобную же мѣру приняла французская артиллерія,

Главныя данныя устройства полевыхъ орудій, введенныхъ послѣ войны 1870—71 г.г.

ГОСУДАРСТВА.	НАЗВАНІЕ ОРУДІЙ.	Калибръ въ дюймахъ.	Вѣсъ орудія въ пудахъ.	Вѣсъ снаряда въ фунт.	Начальная скорость. Ф. С.	Вѣсъ лафета въ пудахъ	Вѣсъ системы въ пуд.
Германія, 1888 г.	9-сант. пушка	3,46	25	17—20	1460	32,6	116
Австро-Венгрія 1875 г.	Легк. 8-сант. пушка .	2,5	18,6	10,6	1390	22,5	95
	Тяжелая 9-сант. пушка	3,4	27,7	15,6	1470	34,0	117
Франція 1877 г.	80-милим. пушка . . .	3,15	26,2	13,7	1607	33	95
	90-милим. пушка . . .	3,54	32,3	19,5	1485	41	122
1895 г.	120-милим. гаубица . .	4,8	42	49	900	48	144
Россія 1887 г.	Конная пушка	3,42	22	17	1350	27,4	102
	Легкая пушка	3,42	28	17	1450	30,6	115
	Батарейная пушка . .	4,2	38	30,5	1225	35,2	131
1878 г.	6-дюйм. полев. мортира	6	28	66—75	760	50	128
Англія 1885 г.	9-фунт., 13-фунт. и 16-фунтовая пушка . .	отъ 3 до 3,75	отъ 18 до 37	отъ 10 до 17	отъ 1590 до 1350	отъ 40 до 44	отъ 109 до 132
	15-фунтовая пушка . .	3,	21,7	13,8	1700	34,7	122

введя въ 1895 г. *120-мил. гаубицу*; 2) въ англійскую артиллерію, имѣвшую 9-фн. и 13-фн. пушки, по балистическимъ качествамъ подходившія къ пушкамъ другихъ государствъ, въ 1885 г. была введена *3-дм.* (12-фн.) пушка, вѣсомъ въ

22 пуда, сообщавшая снаряду около 14 фунтовъ начальную скорость въ 1700 ф. с.

Наконецъ въ послѣднее время въ нѣкоторыхъ государствахъ введены или вводятся *скорострѣльныя полевыя пушки.*

Такимъ образомъ явилось три вопроса:

1) можетъ ли современная полевая артиллерія обойтись безъ полевыхъ мортиръ или гаубицъ;

2) можетъ ли представить преимущество въ балистическомъ отношеніи *уменьшеніе вѣса снаряда и увеличеніе начальной скорости*, сравнительно съ установившимися для 9-сант. пушекъ;

3) какими главными данными устройства должна обладать *скорострѣльная* полевая артиллерія.

§ 48. Полевыя мортиры и гаубицы. Особенности лафетовъ этихъ орудій. Попытки употреблять въ полевей артиллеріи мортиры возобновлялись неоднократно; Густавъ-Адольфъ, Петръ Великій, Фридрихъ II, Наполенъ I прибѣгали къ навѣсному огню въ полевыхъ бояхъ. Но каждый разъ отъ употребленія мортиръ приходилось отказываться вслѣдствіе несовершенства станковъ: стрѣльба производилась съ безколесныхъ станковъ, а для передвиженія мортиру и станокъ нужно было укладывать на особую повозку; при такомъ устройствѣ, переходъ изъ походнаго порядка въ боевой требовалъ много времени. При введеніи нарѣзныхъ пушекъ пробовали стрѣлять изъ нихъ навѣсно *уменьшенными зарядами*; но такая стрѣльба оказалась мало дѣйствительною: 1) мѣткость была мала; 2) гранаты зарываясь въ землю, мало наносили пораженій своими осколками; 3) дѣйствіе шрапнельныхъ пуль, вслѣдствіе малыхъ скоростей, было слабо. Поэтому для полевыхъ нарѣзныхъ пушекъ повсюду былъ оставленъ только *отлогій* выстрѣлъ—полнымъ зарядомъ. При такой стрѣльбѣ полевыя пушки могутъ наносить шрапнелью довольно сильныя пораженія людямъ, *стрѣляющимъ* изъ-за бруствера, или обстрѣливать внутренность укрѣпленій; но люди, укрывающіеся за брустверами и траверзами, присѣвъ у ихъ внутреннихъ крутостей, мало терпятъ отъ пушечнаго шрапнельнаго огня. Послѣдняя турецкая война 1877—78 г. представляетъ много примѣровъ, убѣждающихъ въ необходимости навѣснаго огня для обстрѣливанія укрѣпле-

ній; нерѣдко случалось, что турки выпускали большое число пуль, не выставляясь изъ-за брустверовъ, при чемъ наносили нашимъ войскамъ значительныя потери, а сами почти не терпѣли отъ шрапнельнаго огня нашихъ пушекъ. Вопросъ о полевыхъ мортирахъ неоднократно возбуждался во время войны, какъ въ низшихъ, такъ и въ высшихъ инстанціяхъ.

Послѣ войны, съ 1880 г. у насъ начались опыты навѣсной стрѣльбы изъ мортиръ 4,2-дм. и 6-дм. калибровъ; стрѣляли только обыкновенными чугунными гранатами (бомбами) съ разрывнымъ зарядомъ около $^1/_{25}$ вѣса снаряда; при этомъ дѣйствіе 4,2-дм. мортиры оказалось слабымъ; 6-дм. же мортира по пораженіямъ, наносимымъ болванкамъ, разставленнымъ внутри укрѣпленій и по разрушенію брустверовъ обнаружила замѣтное преимущество передъ батарейною пушкою, стрѣлявшею гранатами и шрапнелью; поэтому у насъ рѣшено было остановиться на 6-дм. калибрѣ. Вѣсъ мортиры былъ принятъ въ 28 пуд., вѣсъ бомбы — въ 66 фн., шрапнели — въ 75 фн.; начальная скорость—760 ф. с.

Однако станокъ, употреблявшійся на первыхъ опытахъ (предложенный *Круппомъ),* имѣлъ столь грубое устройство *) и обращеніе съ нимъ представлялось настолько мѣшкотнымъ и неудобнымъ **), что система Круппа у насъ была признана непримѣнимою для полевой войны и рѣшено было принять полевую мортиру только въ такомъ случаѣ, если для нее удастся построить прочный *колесный* лафетъ, не требующій платформы.

Трудность рѣшенія этого вопроса заключалась въ маломъ относительномъ вѣсѣ мортиры (15 снарядовъ); вслѣдствіе чего *энергія отдачи* мортиры — принимаемая обыкновенно за мѣру разрушительнаго дѣйствія на лафетъ—выходитъ гораздо больше,

*) Для этого обыкновенный мортирный станокъ (безъ колесъ) устанавливался при стрѣльбѣ на массивную деревянную раму (платформу), врываемую въ землю; для перевозки къ платформѣ прикрѣплялась ось съ колесами и такимъ образомъ мортира на платформѣ, соединенной съ передкомъ, представляла неуклюжую повозку.

**) Для перехода орудія изъ походнаго порядка въ боевой требовалось не менѣе $^1/_4$ часа времени и къ каждой мортирѣ нужно было собирать при этомъ прислугу двухъ орудій.

нежели для пушекъ; при навѣсной стрѣльбѣ почти вся энергія отдачи должна быть поглощена лафетомъ, т. к. откатъ въ этомъ случаѣ бываетъ небольшой. Такимъ образомъ для рѣшенія задачи нужно было по возможности уменьшить вредное дѣйствіе вертикальнаго удара на боевую ось и колеса лафета.

Задача эта представлялась совершенно новою. До этого времени была извѣстна только одна, не вполнѣ удачная, попытка примѣнить колесный лафетъ къ навѣсной стрѣльбѣ изъ полевого орудія *). Да и въ этомъ случаѣ задача значительно облегчалась тѣмъ, что относительный вѣсъ орудія былъ почти 40 снарядовъ.

Проектированіе лафета для нашей 6-дм. мортиры было возложено на генерала *Энгельгардта* **). Не смотря на упомянутую трудность условій, задача эта была рѣшена вполнѣ удачно и притомъ совершенно оригинально. Проектированный

*) Въ Швейцаріи была испытана 12-сант. (4,8-дм.) гаубица вѣсомъ въ 40 пуд. и для навѣсной стрѣльбы изъ нея полевой лафетъ былъ приспособленъ слѣдующимъ образомъ. На боевую ось, кромѣ большихъ колесъ, назначенныхъ для перевозки лафета, были надѣты, непосредственно у станинъ, два катка. При снятіи лафета съ передка впереди лафета укладывается деревянная клиновидная подставка (перевозимая на лафетѣ), а по сторонамъ ея, противъ колесъ, вырываются небольшія ложбинки; затѣмъ лафетъ накатывается впередъ; при этомъ катки вкатываются на подставку, а колеса, приходящіеся надъ ложбинами, остаются *на вѣсу*. Такимъ образомъ хотя при навѣсномъ выстрѣлѣ почти весь вертикальный ударъ передается черезъ катки на ось, но колеса при этомъ не страдаютъ. При переходѣ изъ боеваго порядка въ походный лафетъ долженъ быть сдвинутъ съ подставки, а довольно тяжелая подставка уложена на станины лафета. Если въ описанной системѣ боевая ось выдерживаетъ навѣсную стрѣльбу, то это можно объяснить тѣмъ, что здѣсь тяжелое орудіе (40 пуд.) стрѣляетъ бомбою вѣсомъ около одного пуда и относительнымъ зарядомъ въ $^1/_{20}$; кромѣ того катки помѣщены у самихъ станинъ и этимъ значительно уменьшается изгибъ оси.

**) Генералъ-лейтенантъ Энгельгардтъ имѣлъ уже ранѣе значительную опытность въ лафетномъ и обозномъ дѣлѣ. Имъ были проектированы лафеты для полевыхъ орудій образца 1877 г., при чемъ ему удалось воспользоваться упругостью каучука для ослабленія удара станинъ объ ось при выстрѣлѣ. Кромѣ того имъ были примѣнены каучуковые рессоры къ имъ же проектированнымъ полевымъ передкамъ и зарядньмъ ящикамъ — для ослабленія вредныхъ для желѣзныхъ повозокъ ударовъ и для сохраненія пороха отъ перетиранія.

имъ лафетъ по вѣсу и наружному виду почти не отличается отъ лафета нашей батарейной пушки, одинаково удобенъ какъ для отлогой, такъ и для навѣсной стрѣльбы и не требуетъ отъ прислуги никакихъ особыхъ пріемовъ. Особенность его устройства состоитъ, какъ извѣстно, въ томъ, что подъ лобовою (переднею) частью лафета подвѣшена желѣзная *тумба*, которая при выстрѣлѣ упирается въ землю, и принимаетъ на себя вертикальный ударъ; для смягченія этого удара въ нижней части тумбы помѣщена каучуковая прокладка. Боевая ось связана съ лафетомъ слѣдующимъ образомъ. Къ станинамъ лафета прикрѣплены на шарнирахъ два болта; на эти болты надѣта ось отверстіями, просверленными въ ней; на концы болтовъ надѣты каучуковые буфера, прижатые къ оси гайками. Такое соединеніе позволяетъ оси съ колесами перемѣщаться относительно лафета, какъ въ вертикальномъ, такъ и въ горизонтальномъ направленіяхъ. Дѣйствительно, при навѣсномъ выстрѣлѣ ось, скользя по болтамъ вверхъ, способствуетъ сбереженію колесъ, т. к. лафетъ при этомъ опирается только на тумбу. При отлогихъ же выстрѣлахъ или при встрѣчѣ съ препятствіемъ при скорой ѣздѣ, ось съ колесами, оставаясь сначала на мѣстѣ, заставляетъ болты принять горизонтальное положеніе и сжимаетъ буфера. Когда же въ буферахъ разовьется упругость, достаточная для преодолѣнія инерціи оси съ колесами, при выстрѣлѣ (или сопротивленія—при ѣздѣ), то и эти послѣднія приходятъ въ движеніе. Такимъ образомъ устраняется сильный ударъ оси о колеса, который былъ бы неизбѣженъ при глухомъ соединеніи оси съ лафетомъ. Во время ѣзды тумба не мѣшаетъ передвиженіямъ лафета, при чемъ она удерживается въ горизонтальномъ положеніи защелкою.

Съ принятіемъ къ нашей 6-дм. мортирѣ описаннаго колеснаго станка устранилось главное затрудненіе, препятствовавшее употребленію мортиръ въ полевой войнѣ—неудобство обращенія при стрѣльбѣ. Поэтому у насъ явилось много сторонниковъ введенія въ полевую артиллерію орудія, способнаго стрѣлять на разстоянія до *трехъ верстъ* навѣсно стальною *шрапнелью*, вмѣщающею 700 пуль (вѣсомъ въ 5 зол. каждая), и *фугасною бомбою*, вмѣщающею въ себѣ около 12 фн. пороху. При навѣсной стрѣльбѣ шрапнельныя пули летятъ на столько

круто, что сильно поражаютъ 3-фут. болванки (изображающія сидящихъ людей), устанавливаемыя у внутреннихъ крутостей 7-фут. брустверовъ и траверзовъ; при разрывѣ фугасной бомбы, попадающей въ брустверъ 12-футовой толщины, на $^1/_2$ саж. ниже гребня, получается *сквозная брешь*, шириною вверху около 5 фут.; свѣже-насыпанные траверзы обваливаются отъ дѣйствія одной или двухъ бомбъ. Для обваливанія брустверовъ стрѣльба болѣе отлогими выстрѣлами, т. е. полными зарядами, предпочтительнѣе, т. к. при этомъ получается большая мѣткость.

Однако, не смотря на приведенныя балистическія качества полевыхъ мортиръ, противъ введенія ихъ представлялись и вѣскія возраженія: 1) увеличивается число калибровъ, а слѣд. и *разнообразіе* матеріальной части полевой артиллеріи; 2) при большомъ вѣсѣ снаряда придется или назначить къ мортирамъ *малый комплектъ* или большее число зарядныхъ ящиковъ; 3) обращеніе съ тяжелыми снарядами должно утомлять прислугу и отражаться на *скорости* стрѣльбы; 4) вслѣдствіе *небольшой досягаемости*, непревосходящей трехъ верстъ, мортиры не всегда могутъ бороться съ полевыми пушками.

Вліяніе вѣса снаряда на комплектъ было значительно ослаблено тѣмъ, что при проектированіи для полевыхъ мортиръ передка и заряднаго ящика генераломъ Энгельгардомъ были приняты мѣры для возможнаго увеличенія отношенія между *полезнымъ грузомъ* (т. е. вѣсомъ боевыхъ припасовъ) и вѣсомъ нагруженной повозки. Въ большинствѣ передковъ и зарядныхъ ящиковъ, какъ нашихъ, такъ и иностранныхъ, полезный грузъ составляетъ отъ 31% до 37% полнаго вѣса повозки *). Для нашей полевой мортиры вѣсъ боевыхъ припасовъ составляетъ въ передкѣ и въ зарядномъ ящикѣ около 50% отъ вѣса нагруженной повозки. Такое увеличеніе полезнаго груза было достигнуто слѣдующими мѣрами.

1) Передокъ для заряднаго ящика принятъ другой конструкціи, нежели для лафета; вѣсъ и размѣры орудійнаго пе-

*) Полезный грузъ составлялъ для 9-сан. калибровъ: французскаго 36%, германскаго—34%, для нашей легкой пушки—32%, для батарейной—34% отъ вѣса нагруженной повозки.

редка должны соотвѣтствовать вѣсу орудія съ лафетомъ; передокъ зарядного ящика можетъ быть значительно легче. Повсемѣстное употребленіе общаго передка для орудія и для заряднаго ящика основано только на воображаемой выгодѣ — возможности замѣнять опорожненный орудійный передокъ нагруженнымъ ящичнымъ. Въ дѣйствительности подобная замѣна никогда не производится по слѣдующимъ причинамъ: а) въ ящичныхъ передкахъ лошади обыкновенно бываютъ хуже съѣзжены и ѣздовые хуже обучены, чѣмъ орудійные; б) принадлежность и запасныя части, укладываемыя въ орудійныхъ и ящичныхъ передкахъ—неодинаковы.

2) Оба хода заряднаго ящика имѣютъ одинаковую конструкцію и одинаковый вѣсъ, что способствуетъ подвижности повозки.

3) Соединеніе ходовъ принято шарнирное, дозволяющее заднему ходу перемѣщаться по всѣмъ направленіямъ относительно передняго; это позволило массивный шворень, укрѣпляемый на прочныхъ сницахъ, замѣнить двумя тонкими болтами.

4) Введеніе упругихъ соединеній (каучуковыхъ рессоръ) позволило значительно облегчить многія части. Вслѣдствіе этого и орудійный передокъ вышелъ легче существующаго.

Выгоды описанной конструкціи заряднаго ящика передъ прежнею (обр. 1877 г., состоявшею изъ тяжелаго задняго хода, соединеннаго съ орудійнымъ передкомъ) вполнѣ подтвердилось опытомъ и такая конструкція была у насъ принята для новыхъ заготовленій зарядныхъ ящиковъ къ пушкамъ обр. 1877 г. Этотъ же типъ ящика былъ сохраненъ впослѣдствіи при переходѣ къ скорострѣльной артиллеріи.

Благодаря улучшенію конструкціи передковъ и зарядныхъ ящиковъ, комплекты 6-дм. полевыхъ мортиръ и легкихъ пушекъ различаются между собою гораздо меньше, нежели вѣса снарядовъ *).

*) На каждое легкое орудіе полагается $1\frac{1}{2}$ зарядныхъ ящика; въ каждомъ ящикѣ на 6 лошадяхъ перевозится по 80 снарядовъ, слѣд. по 120 на орудіе; въ трехъ мортирныхъ ящикахъ, положенныхъ на орудіе, перевозится 78 снарядовъ.

Для *облегченія подноски* снарядовъ къ орудіямъ, на каждую мортиру полагается парная *двуколка*, въ коробѣ которой помѣщается 8 снарядовъ съ зарядами; въ двуколкѣ снаряды подвозятся отъ зарядныхъ ящиковъ къ орудіямъ. Благодаря такому способу питанія орудія и колесному лафету, (требующему при стрѣльбѣ отъ прислуги такихъ же дѣйствій, какъ и пушечные лафеты) по скорости стрѣльбы 6-дм. мортиры не уступаютъ полевымъ пушкамъ.

Изъ 6-дм. мортиръ сформированы 6-орудійныя батареи, которыя соединены въ 4-батарейные *мортирные полки.*

Хотя послѣ введенія у насъ 6-дм. полевыхъ мортиръ повсемѣстно велись опыты для выработки типа полевой гаубицы, причемъ повидимому отдавали предпочтеніе 12-сан. (4,8-дм.) калибру передъ 15-сантиметровымъ; но до появленія полевыхъ скорострѣльныхъ пушекъ только во Франціи рѣшено было (въ 1896 г.) ввести въ полевую артиллерію *120—мил. гаубицы* на полевыхъ лафетахъ*); въ остальныхъ большихъ арміяхъ для пораженія закрытыхъ спереди войскъ до послѣдняго времени предполагали пользоваться двумя средствами: а) навѣснымъ огнемъ *подвижныхъ осадныхъ* орудій и б) стрѣльбою изъ полевыхъ пушекъ *бризантными* гранатами.

Въ Германіи еще вскорѣ послѣ войны 1870—71 г. предположено было возить за полевыми войсками *запряженныя* батареи осадныхъ орудій — для облегченія ускоренной атаки крѣпостей и захвата фортовъ открытою силою; впослѣдствіи этими орудіями предполагали выполнять задачи полевыхъ мортиръ.

Съ 1896 г. въ Германіи сформировано нѣсколько 4-батарейныхъ группъ изъ осадныхъ запряженныхъ батарей; батареи эти состоятъ: или изъ *4 бронзовыхъ 21-сан. мортиръ* (со стальн. внутреннею трубою) или изъ *6 стале-никкелевыхъ 15-сан. гаубицъ.* 15-сан. гаубица (по балистическимъ свойствамъ подходящая къ нашей 6-дм. полевой мортирѣ) вѣситъ *65 пудовъ*, можетъ

*) Свѣдѣнія о 120-мил. гаубицѣ и ея лафетѣ помѣщены въ описаніи французской артиллеріи.

стрѣлять подъ углами до 65⁰ или *фугасною* стальною бомбою, вѣсомъ въ 2¹/₂ пуда, снаряженною пироксилиномъ, съ ударною трубкою, или толстостѣнною *бризантною* бомбою (того же вѣса) съ трубкою двойного дѣйствія — для пораженія закрытыхъ спереди войскъ. Гаубица перевозится на колесномъ лафетѣ и и вѣситъ на передкѣ 155 пудовъ; стрѣляетъ обыкновенно съ платформы (при чемъ откатъ ограничивается компрессоромъ и клиньями), но въ исключительныхъ случаяхъ — безъ платформы.

Въ Австро-Венгріи также введены были подвижныя осадныя батареи, состоящія при нѣкоторыхъ изъ полевыхъ бригадъ и вооруженныя *15 сант.* (6-дм.) мортирами; но мортиры эти тяжелы (около 40 пуд.), наложены на тяжелые осадные (колесные) лафеты, перевозимые посредствомъ осадныхъ передковъ (безъ снарядныхъ коробовъ). Подобныя батареи едва ли можно сравнить по подвижности съ нашими мортирными батареями.

Пользованіе для обстрѣливанія полевыхъ укрѣпленій бризантными гранатами позволяетъ сохранить единство калибра въ полевой артиллеріи и выгодно въ экономическомъ отношеніи (такъ какъ принятіе извѣстнаго числа новыхъ снарядовъ дешевле введенія новыхъ орудій); но снарядами этими не можетъ быть достигнута такая дѣйствительность стрѣльбы по закрытымъ цѣлямъ, какая получается при извѣстной стрѣльбѣ изъ нашихъ 6-дм. мортиръ (§ 22).

Если къ этому прибавить опасность, представляющуюся при употребленіи этихъ гранатъ (заставляющую въ Германіи вести практику мирнаго времени съ предосторожностями— для обезпеченія прислуги отъ случайныхъ разрывовъ), то нужно признать, что употребленіе вмѣсто навѣсной шрапнели бризантныхъ гранатъ представляетъ много невыгодныхъ сторонъ.

Съ переходомъ къ скорострѣльной полевой артиллеріи, во всѣхъ арміяхъ начали вводить *полевыя гаубицы* калибромъ отъ *10*,5 до *12* сантиметровъ. Уменьшеніе калибра, а слѣд. и вѣса снаряда, примѣрно до 1 пуда, позволяетъ довести начальную скорость до 1000 ф. с., благодаря чему досягаемость новыхъ полевыхъ гаубицъ доходитъ до 5 верстъ.

Къ гаубицамъ этого типа относятся:

НАЗВАНІЕ ОРУДІЯ.	Калибр. сант.	Вѣсъ орудія	Вѣсъ снарядовъ.	Число пуль шрапн.	Вѣсъ системы.
		пуды.	фунт.		пуды.
Франц. гауб. об. 96 . .	12	42	50	630	144
Герман. гауб. об. 98 . .	10,5	31	35	500	120
5-дюйм. англійск. гауб.	12	28	50	—	—

У насъ тоже вырабатывается полевая гаубица этого типа. Въ Австро-Венгріи рѣшено ввести 10,5-сан. сталебронзовую гаубицу.

§ 49. Значеніе уменьшенія вѣса (калибра) полевого снаряда. Главныя данныя скорострѣльной полевой артиллеріи. Распространеніе скорострѣльныхъ пушекъ во флотѣ и въ крѣпостной артиллеріи, увеличеніе скорости пѣхотнаго огня, выдвинули вопросъ объ увеличеніи скорострѣльности полевыхъ пушекъ.

Практическимъ разрѣшеніемъ этого вопроса занялись тѣ же частные фабриканты (Круппъ, Грюзонъ, Норденфельдтъ, Кане, Гочкиссъ и др.), которые способствовали разработкѣ скорострѣльныхъ пушекъ, стрѣляющихъ съ лафетовъ, прочно скрѣпленныхъ съ основаніемъ.

Однако при колесномъ лафетѣ не только самонакатываніе орудія, но даже значительное ограниченіе отката представлялись первоначально столь трудно достижимыми, что для рѣшенія этой задачи какъ фабриканты, такъ и лица теоретически изслѣдовавшіе вопросъ объ увеличеніи дѣйствительности полевой артиллеріи, начали предлагать—не уменьшая вѣса системы—*уменьшить вѣсъ снаряда до 8—12 фунтовъ*, вмѣсто общепринятаго (около 17 фн.).

Построенныя на этихъ основаніяхъ образцы скорострѣльныхъ пушекъ калибромъ отъ 47 до 75 мил. употреблялись въ небольшихъ количествахъ англичанами и итальянцами въ Африкѣ.

Къ этой же категоріи скорострѣльныхъ пушекъ относятся и проектированныя у насъ въ 70-хъ годахъ механикомъ *Барановскимъ*, *конныя* и *горныя* скорострѣльныя *пушки*.

Конная пушка Барановскаго, которую изобрѣтатель предлагалъ для конной артиллеріи, имѣла калибръ въ $2^1/_2$ дюйма и вѣсила 20 пуд.; снарядъ вѣсилъ 10 фунт.; начальная скорость около 1400 фут. въ секунду *).

Горная пушка Барановскаго имѣла калибръ въ $2^1/_2$ дюйма и вѣсъ въ 6 пуд.; патронъ унитарный; затворъ поршневой; лафетъ составной, вьючился на двухъ лошадей; снаряды были одинаковы съ $2^1/_2$-дм. конными и многія детали устройства заимствованы изъ $2^1/_2$-дм. конной пушки. 40 экземпляровъ такихъ пушекъ были на вооруженіи нашихъ горныхъ батарей; зитѣмъ онѣ были замѣнены $2^1/_2$-дм. горными пушками образца 1883 года. Пушки Барановскаго (горныя) были введены также въ небольшомъ количествѣ во флотѣ, преимущественно для десанта и для вооруженія гребныхъ судовъ.

Пушки Барановскаго уступали въ деталяхъ устройства послѣдующимъ образцамъ; самъ изобрѣтатель, которому удалось раньше другихъ поставить на практическую почву вопросъ объ одноствольныхъ скорострѣльныхъ полевыхъ пушкахъ, былъ убитъ (въ 1879 г.) въ то время, когда онъ лично испытывалъ неисправные, возвратившіеся изъ похода, патроны стрѣльбою изъ своей пушки.

Въ военной литературѣ, разрабатывавшей вопросъ о полевыхъ скорострѣльныхъ пушкахъ, въ пользу уменьшенія вѣса снаряда, кромѣ указаній на предложенные образцы и на примѣръ англійской артиллеріи, предполагавшій для 3-дм. пушки принять снарядъ въ 14 фн. и начальную скорость въ 1700 ф. с., приводили слѣд. соображенія:

1) Изъ сравненія результатовъ стрѣльбы французскихъ и германскихъ 8-сан. пушекъ съ 9-сантиметровыми, (а также нашихъ легкихъ пушекъ съ батарейными) оказывалось, что на тѣхъ дистанціяхъ, на которыхъ окончательная скорость

*) Два такихъ орудія въ 1878 году были за Балканами. Скорострѣльность достигалась: 1) *унитарнымъ* патрономъ; 2) уничтоженіемъ отката посредствомъ *сошника* у хобота лафета; 3) ускореніемъ наводки посредствомъ *бокового перемѣщенія* станинъ по боевой оси; 4) ускореніемъ *питанія* орудія, посредствомъ особыхъ укладочныхъ ящиковъ. Орудіе могло давать до 8 выстрѣловъ въ минуту.

легкаго снаряда была не меньше скорости болѣе тяжелаго, *при одинаковомъ вѣсѣ* выпущеннаго *металла*, болѣе *легкая пушка наносила больше пораженій*, какъ гранатою такъ и шрапнелью, нежели тяжелая; другими словами: съ увеличеніемъ вѣса снаряда пораженіе—при одинаковой скорости при разрывѣ—возрастаетъ медленнѣе, нежели вѣсъ снаряда. Если такой результатъ получался при разницѣ въ начальныхъ скоростяхъ около 100 ф. с. и при различной поперечной нагрузкѣ снарядовъ, то можно было ожидать, что преимущества болѣе легкаго снаряда обнаружатся еще замѣтнѣе, если онъ по поперечной нагрузкѣ не будетъ уступать болѣе тяжелому и если разница въ начальныхъ скоростяхъ будетъ больше.

2) Уменьшеніе вѣса снаряда представляло выгоду еще въ томъ отношеніи, *что вѣсъ снарядовъ, теряемыхъ на пристрѣлку*, будетъ *меньше*, такъ какъ число пристрѣлочныхъ выстрѣловъ почти не зависитъ отъ калибра (при достаточномъ для удобства наблюденія вѣса разрывного заряда). Чѣмъ чаще мѣняется цѣль, тѣмъ эта разница должна быть ощутительнѣе, такъ какъ число пристрѣлочныхъ выстрѣловъ бываетъ иногда довольно значительно *).

Такимъ образомъ, при данномъ вѣсѣ боевого комплекта (данномъ числѣ зарядныхъ ящиковъ) вѣсъ снарядовъ, теряемыхъ на пристрѣлку, уменьшается съ уменьшеніемъ вѣса снаряда.

3) Съ уменьшеніемъ вѣса снаряда можетъ быть *уменьшенъ вѣсъ орудія;* уменьшеніе это можетъ быть достигнуто не только благодаря лучшимъ механическимъ качествамъ стали, употребляемой въ настоящее время, но также благодаря бездымному пороху.

4) Выигрышемъ въ вѣсѣ пушки можно воспользоваться для *устройства щитовъ*, прикрывающихъ прислугу; 2 стальные щита, вѣсящіе не болѣе 6 пудовъ, могутъ доставить при-

*) Такъ напр. принимаютъ, что можно заставить замолчать непріятельскую батарею хорошо направленными въ нее 25—30 шрапнелями; но для пристрѣлки рѣдко потребуется меньше 12 выстрѣловъ, т. е. около 1/3 всѣхъ израсходованныхъ снарядовъ. При стрѣльбѣ по подвижной цѣли потеря на пристрѣлку будетъ еще больше.

слугѣ закрытіе не только отъ шрапнельныхъ пуль, но и отъ ружейныхъ, выпускаемыхъ съ разстояній не ближе 600 шаг.

5) Съ уменьшеніемъ вѣса снаряда, запасомъ прочности лафета можно воспользоваться отчасти для уменьшенія отката, отчасти для уменьшенія *вѣса* всей *системы* и слѣд. увеличить *подвижность полевой артиллеріи*. При современномъ стремленіи къ массированію артиллеріи, для выполненія котораго батареи съ посаженною на орудія прислугою должны иногда двигаться рысью по нѣскольку верстъ, подвижность артиллеріи пріобрѣтаетъ особенное значеніе. А между тѣмъ 9-см. нарѣзныя пушки по вѣсу системы (около 115 пуд.) не отличаются отъ 12-фн. гладкихъ пушекъ временъ революціи, которыя наполеоновскими генералами признавались излишне тяжелыми *). Если съ одной стороны подвижность современныхъ орудій значительно выиграла благодаря техническимъ улучшеніямъ (высокія передковыя колеса, желѣзныя оси, гибкость и независимость ходовъ); то съ другой стороны къ вѣсу современныхъ орудій нужно придать вѣсъ 5 человѣкъ прислуги (20 пуд.); и такъ какъ современнымъ орудіямъ приходится проходить большія разстоянія рысью (12-фн. гладкія пушки передвигались только шагомъ), то явилось требованіе, чтобы вѣсъ запряженной пушки ѣздящей артиллеріи былъ доведенъ до вѣса современныхъ конныхъ пушекъ, т. е. до 100 пуд.

Такимъ образомъ съ уменьшеніемъ вѣса снаряда полевая артиллерія могла бы выиграть: въ *шрапнельномъ дѣйствіи*— при данномъ вѣсѣ боевыхъ припасовъ, въ *скорострѣльности* и въ *подвижности*; если же при этомъ и начальная скорость будетъ замѣтно увеличена, то уменьшеннаго калибра пушки должны выиграть еще въ *настильности* и *дальнобойности*.

Нѣкоторые изобрѣтатели и писатели шли еще далѣе въ вопросѣ объ уменьшеніи вѣса снаряда. Выходя изъ того соображенія, что въ снарядѣ малаго калибра трудно помѣстить

*) Вѣса орудій съ передками, (безъ снарядовъ) употреблявшихся во время революціонныхъ войнъ были слѣдующіе: 12-фн. пушки—110 пуд., 8-фн. пушки—90 пуд.; комиссія, собранная въ XI году изъ боевыхъ генераловъ, участвовавшихъ въ многочисленныхъ кампаніяхъ, единогласно признала, что вѣсъ системы 12-фн. пушки долженъ быть уменьшенъ.

много пуль, и что установка дистанціонной трубки должна неизбѣжно замедлять стрѣльбу, предлагали замѣнить дистанціонную стрѣльбу—*ударною*, разсчитывая на 20—25 выстрѣловъ изъ орудія въ минуту.

Противъ приведенныхъ соображеній приводили: 1) опытъ войны 1870—71 г.г., доказавшій *малую дѣйствительность гранатнаго огня* по войскамъ, расположеннымъ на *пересѣченной мѣстности* и за *закрытіями*; кромѣ того, съ уменьшеніемъ вѣса снаряда: 2) *затрудняется наблюденіе* за разрывами; 3) *уменьшается фугасное* дѣйствіе отдѣльныхъ снарядовъ по землянымъ насыпямъ и это обстоятельство не можетъ быть вознаграждено направленіемъ нѣсколькихъ снарядовъ въ одно мѣсто; 4) *уменьшается моральное* дѣйствіе отдѣльныхъ снарядовъ.

На основаніи вышеприведенныхъ соображеній и по мѣрѣ накопленія результатовъ испытанія различныхъ предложеній, комиссіи, которымъ былъ порученъ въ разныхъ государствахъ выборъ наивыгоднѣйшаго устройства скорострѣльной полевой артиллеріи, начали высказывать увѣренность, что *скорострѣльность* полевой артиллеріи *можетъ быть достигнута безъ всякой потери* въ другихъ *балистическихъ* и *строевыхъ* качествахъ; что уменьшеніе вѣса снаряда можетъ быть допущено только при условіи, чтобы число и вѣсъ пуль не уменьшились, сравнительно съ существующими; уменьшеніе калибра можетъ быть допущено только для увеличенія поперечной нагрузки снаряда. Мало того: начали высказывать требованіе, чтобы новая скорострѣльная артиллерія не только не уступала ни въ чемъ существующей, но чтобы въ балистическомъ отношеніи, въ удобствѣ обращенія и въ подвижности имѣла преимущество передъ послѣднею. Эти требованія, могутъ быть выражены слѣдующими числами.

	Легкая (9-ти сан.) пушка.	Скоростр. полевая пушка.
Вѣсъ орудія . . .	27 пуд.	24 пуд.
„ системы . . .	117 „	105 „
„ орудія на лафетѣ . . .	70 „	65 „

	Легкая 9-ти сан.) пушка.	Скорostр. полевая пушка.
Вѣсъ снаряда . . .	17 фун.	16 фун.
„ шрап. пули .	$2^1/_2$ зол.	$2^1/_2$ зол.
„ пуль составл. отъ вѣса шрап.	35%	50%
Число пуль. . менѣе	200	300
Начальная скорость	1450 ф. с.	около 1800—2000 ф. с.
Дальность шрапнел. огня . . менѣе.	1600 саж.	2000—2500 саж.
Время полета шрапн.	12 сек.	до 18 сек.
Дульная энергія снаряда	1	1,6
Калибръ оруд. . .	3,42 дм.	3 дм.
Попереч. нагрузки относятся . какъ	1	къ 1,2
Число выстрѣловъ въ минуту изъ орудія . . .	2	не менѣе 6.

Принятые въ настоящее время въ разныхъ арміяхъ образцы скорострѣльныхъ полевыхъ пушекъ удовлетворяютъ почти всѣмъ поименованнымъ требованіямъ.

Средства для увеличенія скорострѣльности полевыхъ орудій, тѣ же, которыя примѣняются въ другихъ родахъ артиллеріи: 1) *металлическая гильза* (замѣняющая обтюраторъ) *съ капсюлемъ*; 2) *ударный замокъ*, помѣщенный въ затворѣ; 3) *упрощеніе пріемовъ* при заряжаніи; 4) *вынесенная въ сторону прицѣльная линія*; 5) *ограниченіе отката и самонакатываніе* орудія.

Осуществленіе послѣдней мѣры представляло наиболѣе затрудненій. Почти всѣ фабриканты и изобрѣтатели скорострѣльныхъ полевыхъ пушекъ наибольшее значеніе придавали устройству лафета. Почти всѣ предложенные и испытанные лафеты можно отнести къ двумъ типамъ; а) *не упругіе* (цѣльные) лафеты, откатъ которыхъ ограничивается *тормазами* или *сошникомъ*—неупругимъ или упругимъ; въ послѣднемъ случаѣ

достигается и *самонакатываніе* лафета, но обыкновенно сопровождаемое подпрыгиваніемъ колесъ и разстройствомъ прицѣльной линіи; б) *упругіе* (составные) лафеты, въ которыхъ пушка или верхняя часть лафета вмѣстѣ съ пушкой движется по нижней части, почти не смѣщающейся при выстрѣлѣ; во многихъ лафетахъ этого типа прицѣльная линія не разстраивается послѣ выстрѣла.

§ 50. Современная полевая артиллерія. Въ настоящее время полевая артиллерія большихъ европейскихъ армій находится въ переходномъ состояніи. Въ нѣкоторыхъ государствахъ уже выработаны образцы скорострѣльныхъ пушекъ и приступлено къ валовому перевооруженію этими пушками и полевыми гаубицами; въ другихъ государствахъ до окончанія опытовъ, предпринятыхъ для выработки образца скорострѣльной пушки, введены нѣкоторыя улучшенія въ состоявшей на службѣ матеріальной части—для возможнаго увеличенія скорости стрѣльбы.

Полевыя скорострѣльныя пушки, введенныя въ разныхъ артиллеріяхъ, представляютъ слѣдующія особенности:

Въ Германіи. Пушка (обр. 1896 г.) имѣетъ калибръ 77 мил., вѣсъ 25 пуд., длину—30 калибровъ. Вѣсъ снаряда (шрапнель, бризантная граната)—16,5 фн.; діафрагменная стальная шрапнель даетъ при разрывѣ около 300 пуль и осколковъ.

Начальная скорость—1530 ф. с. *Затворъ—клиновой*, открывающійся вправо, съ *ударникомъ* и *экстракторомъ*—для выбрасыванія *гильзы*, въ которой помѣщается *зарядъ* и *капсюль*; снарядъ возится отдѣльно.

Лафетъ *не упругій*; откатъ ограничивается канатными *тормазами*, охватывающими ступицы *) и *неупругимъ сошникомъ*; пушка, имѣющая только одну вертикальную цапфу, можетъ вращаться около этой цапфы въ стороны относительно верхней части лафета; при этомъ получается горизонтальный обстрѣлъ въ 15^0.

Вѣсъ системы—*105* пудовъ.

*) См. описаніе германской артиллеріи (Глава XV.)

Скорость стрѣльбы (наибольшая)—30 выстрѣловъ на батарею въ минуту, или 5 выстрѣловъ на орудіе; обыкновенный огонь—4 выстрѣла въ минуту на батарею.

Во Франціи. Пушка калибромъ въ 75 мил.; діафрагменная шрапнель вѣситъ около 16 фунтовъ *); и заключаетъ въ себѣ около 300 пуль; начальная скорость—около 1800 ф. сек. Патронъ *унитарный.*

Лафетъ представляетъ много особенностей, до сихъ поръ не появлявшихся въ другихъ образцахъ лафетовъ. Основаніемъ лафета служатъ *2 длинныя,* скрѣпленныя между собою *станины,* которыя могутъ имѣть небольшія *боковыя перемѣщенія* вдоль боевой оси. Въ цапфенныхъ гнѣздахъ станинъ лежатъ цапфы *люльки*—верхней части лафета, которой посредствомъ зубчатаго зацѣпленія можно придавать различныя положенія относительно станинъ лафета. Около оси цапфъ могутъ вращаться въ вертикальной плоскости *салазки,* по которымъ скользитъ пушка при выстрѣлѣ. Ограниченіе отката пушки и самонакатываніе достигаются при помощи *гидравлическаго компрессора* и *воздушнаго накатника*; цилиндръ послѣдняго прикрѣпленъ къ салазкамъ, а труба компрессора—къ пушкѣ.

Между салазками и люлькой помѣщенъ *подъемный механизмъ—зубчатая дуга,* на которой нарѣзаны дѣленія для отсчитыванія *угловъ прицѣливанія.*

Прицѣльныя приспособленія и *способъ прицѣливанія* совершенно своеобразны: къ люлькѣ на особой стойкѣ прикрѣплена небольшая *зрительная трубка,* ось которой наводится въ цѣль; эта ось паралельна оси орудія, когда подъемная дуга поставлена на 0. Если цѣль находится не на одномъ горизонтѣ съ орудіемъ, то для наведенія въ цѣль зрительной трубки приходится измѣнять положеніе люльки относительно станинъ; небольшимъ ватерпасомъ, прикрѣпленнымъ къ люлькѣ, можетъ быть измѣренъ при этомъ *уголъ мѣстности.*

Такимъ образомъ прицѣливаніе всегда производится *раздѣльно*: одинъ №, сидящій съ лѣвой стороны лафета, наблю-

*) Оффиціальныхъ свѣдѣній о новыхъ французскихъ пушкахъ еще не появлялось въ печати; сообщаемыя данныя заимствованы изъ частныхъ свѣдѣній.

даетъ только, чтобы зрительная трубка всегда была направлена въ цѣль (или въ искусственную точку прицѣливанія), причемъ необходимыя поправки производитъ перемѣщеніемъ станинъ по боевой оси или люльки относительно станинъ; другой №, сидящій съ правой стороны лафета, наблюдаетъ только, чтобы уголъ прицѣливанія на дугѣ былъ отсчитанъ вѣрно, перемѣщая, если нужно, салазки (т. е. ось пушки) относительно люльки.

Лафетъ удерживается на мѣстѣ *неупругимъ сошникомъ*, прикрѣпленнымъ къ хоботу, и *клиньями*, подвѣшенными на шарнирныхъ тягахъ къ станинамъ и подходящими подъ колеса при опусканіи для стрѣльбы.

Благодаря большому ходу пушки при отдачѣ (около 4 футъ) и двумъ №№, сидящимъ на лафетѣ, послѣдній остается при стрѣльбѣ почти неподвижнымъ и не подпрыгиваетъ.

Это позволяетъ развивать скорость стрѣльбы до 15 и болѣе выстрѣловъ въ минуту изъ орудія.

Лафетъ не имѣетъ сидѣній на боевой оси; но снабженъ *стальными щитами*, прикрывающими сидящихъ во время стрѣльбы №№ прислуги.

Для прикрытія отъ пуль №№, подготовляющихъ шрапнели, сдѣлано слѣдующее. Желѣзный коробъ заряднаго ящика имѣетъ дверцы на верхней стѣнкѣ. При стрѣльбѣ задній ходъ заряднаго ящика устанавливается рядомъ съ лафетомъ, стрѣла поднимается, отчего коробъ опрокидывается на столько, что задняя стѣнка его упирается въ землю, а дверцы, составляющія верхнюю стѣнку, принимаютъ вертикальное положеніе; открытыя при этомъ дверцы вмѣстѣ съ дномъ короба образуютъ закрытіе, за которымъ помѣщаются на колѣняхъ 2 №№, темпирующіе дистанціонныя трубки посредствомъ автоматическаго прибора (§ 32) и №, подающій подготовленныя шрапнели къ орудію.

Вѣсъ системы *118,5* пудовъ.

Въ Россіи для выбора наилучшей системы полевой скорострѣльной пушки былъ назначенъ конкурсъ, на который были приглашены русскіе и иностранные заводы. На конкурсъ было представлено нѣсколько системъ, въ общемъ удовлетворявшихъ вышеприведеннымъ главнымъ даннымъ устройства, но

различавшихся устройствомъ затворовъ, лафетовъ и др. предметовъ матеріальной части. Послѣ двухлѣтняго параллельнаго испытанія (1898—1900 г.г.) лучшею была признана система 3-дм. скорострѣльной пушки, выработанная Путиловскимъ заводомъ съ измѣненіями по указаніямъ комиссіи, производившей испытаніе; лафетъ былъ выработанъ по идеѣ генералъ-лейтенанта Энгельгардта.

Пушка вѣситъ 24 пуда; затворъ—поршневой; для открыванія и закрыванія его требуется только размахъ рукояткою взадъ и впередъ.

Шрапнель вѣситъ *16 фн.* и вмѣщаетъ въ себѣ 260 пуль (§ 25); патронъ унитарный. Начальная скорость 1930 ф. сек. (при наибольш. давленіи въ 2250 атмос.).

Лафетъ состоитъ изъ двухъ длинныхъ станинъ, по которымъ при выстрѣлѣ можетъ скользить *малый лафетъ*, состоящій изъ двухъ короткихъ станинъ. Длинныя станины могутъ перемѣщаться вдоль боевой оси. Въ ладыжныхъ гнѣздахъ малаго лафета помѣщаются цапфы пушки.

Откатъ уничтожается *неупругимъ сошникомъ*, прикрѣпленнымъ къ хоботу, и *колонною каучуковыхъ буферовъ*, которая служитъ и *накатникомъ*.

Буфера надѣты на длинномъ стержнѣ, расположенномъ между длинными станинами, и сжимаются малымъ лафетомъ, отодвигающимся при выстрѣлѣ почти на 3 фута. Хотя большая часть энергіи отката поглощается треніемъ между буферами и раздѣляющими ихъ желѣзными прокладками, но для смягченія удара при возвращеніи малаго лафета на мѣсто, имѣется еще *гидравлическій компрессоръ*, служащій *регуляторомъ*; впрочемъ опытъ показалъ, что стрѣльбу можно производить и при поврежденномъ компрессорѣ или при недостаткѣ въ немъ жидкости (минеральнаго масла).

При выстрѣлѣ лафетъ нѣсколько подпрыгиваетъ, что однако не препятствуетъ доводить скорость стрѣльбы до 15—20 выстрѣловъ въ минуту на орудіе.

Подъемный механизмъ укрѣпленъ на маломъ лафетѣ. Прицѣлъ и мушка вынесены въ сторону. Надъ боевою осью расположены сидѣнія для перевозки двухъ №№ прислуги.

Вѣсъ системы въ походномъ снаряженіи около 115 пуд.

Зарядный ящикъ 4-колесный, состоитъ изъ двухъ одинаковыхъ ходовъ, соединенныхъ между собою шворнемъ; отъ шарнирнаго соединенія, принятаго для ящиковъ 6-дм. мортиръ и пушечныхъ обр. 1889 г. пришлось отказаться ввиду необходимости производить питаніе скорострѣльныхъ пушекъ непосредственно изъ заднихъ ходовъ зарядныхъ ящиковъ, располагаемыхъ вблизи орудій.

Въ Англіи принята 3-дм. скорострѣльная пушка вѣсомъ въ 20,4 пуд. Діафрагменная шрапнель вѣсомъ въ 15,7 фн. заключаетъ въ себѣ 260 пуль. Начальная скорость 1640 ф. с.

Лафетъ такъ наз. *телескопной* системы: станины нижней части лафета имѣютъ видъ двухъ *трубъ,* вдвинутыхъ одна въ другую; для стрѣльбы задняя труба выдвигается, отчего длина лафета увеличивается (почти на аршинъ).

Пушка при выстрѣлѣ скользитъ по *салазкамъ,* которыя своими цапфами лежатъ въ ладыжныхъ гнѣздахъ лафета.

Откатъ уничтожается *неупругимъ сошникомъ* и *гидравлическимъ компрессоромъ* съ *пружиннымъ накатникомъ.*

Вѣсъ системы *104 пуда.*

Въ Австро-Венгріи до сихъ поръ еще не выработанъ образецъ полевой скорострѣльной пушки; для увеличенія же скорости стрѣльбы изъ 9-сан. пушекъ (обр. 1875 г.) рѣшено къ лафетамъ ихъ приспособить *упругій сошникъ* (системы генерала Энгельгардта), отличающійся отъ принятаго для нашего лафета обр. 1895 г. только тѣмъ, что въ немъ каучуковые буфера замѣнены *тарелочными пружинами.* Кромѣ того, такъ-какъ въ австрійскихъ полевыхъ пушкахъ запалъ проходитъ черезъ верхнюю стѣну, то для избѣжанія несчастныхъ случаевъ при скорой стрѣльбѣ, къ запалу этому приспособлена особая *заслонка, открывающая запалъ* только при *вполнѣ запертомъ клинѣ.* Для установки дистанціонныхъ трубокъ введенъ *автоматическій ключъ* (§ 33).

Къ этому же роду мѣръ относятся мѣры, принятыя въ нашей артиллеріи для увеличенія скорости стрѣльбы изъ легкихъ пушекъ съ поршневымъ затворомъ (обр. 1893 г.): лафетъ съ *упругимъ сошникомъ* (обр. 1895 г.), *вынесенная въ сторону прицѣльная линія, зубчатый* прицѣлъ, перемѣщаемый винтомъ.

Благодаря этимъ приспособленіямъ скорость стрѣльбы изъ нашихъ легкихъ пушекъ можетъ быть доведена до 4 выстрѣловъ въ минуту изъ орудія.

§ 51. Горная артиллерія. Отъ орудія, назначеннаго для *горной* войны, требуется, чтобы оно не только могло быть перевозимо небольшимъ числомъ лошадей по узкимъ и труднымъ горнымъ дорогамъ, но чтобы оно могло въ случаѣ, если вовсе не будетъ дорогъ, перевозиться на *спинѣ* вьючнаго животнаго, въ крайности — переноситься *на рукахъ*. Для того, чтобы горное орудіе можно было перевозить на спинѣ *мула* или *лошади*, оно должно вѣсить не болѣе *6 пудовъ* и лафетъ его долженъ разбираться на такія части, чтобы вѣсъ ихъ тоже не превосходилъ 6 пудовъ. При такой подвижности горныя орудія, кромѣ горныхъ странъ, приносятъ большую пользу въ *степныхъ песчаныхъ* странахъ, а также *при переправѣ* съ боемъ; орудія эти могутъ быть перевозимы на непріятельскій берегъ даже съ первыми переправляющимися войсками и служить имъ большою опорою.

Отъ *дѣйствительности* стрѣльбы изъ горныхъ орудій требуется не меньше, нежели и отъ полевыхъ; хотя въ большинствѣ случаевъ горнымъ орудіямъ приходится стрѣлять съ меньшихъ разстояній, нежели полевымъ, но за то съ возвышенныхъ горныхъ позицій нерѣдко можно обнаруживать непріятельское расположеніе съ очень большихъ разстояній; въ этомъ случаѣ *дальнобойность* горныхъ орудій была бы очень полезна.

Но еслибы при вѣсѣ въ 6 пуд. горное орудіе было устроено подобно полевому (для нач. скорости около 1400 ф. с.), то оно вышло бы длинно, безпокоило бы лошадь при перевозкѣ на вьюкѣ и вѣсъ снаряда такого орудія вышелъ бы не болѣе 4 фунтовъ; при такомъ вѣсѣ шрапнельное и картечное дѣйствіе было бы очень слабо; пристрѣлка (вслѣдствіе малаго разрывного заряда) была бы крайне затруднительна. Поэтому еще при гладкостѣнной артиллеріи вѣсъ снаряда былъ принятъ около *10 фунтовъ* *); при такомъ вѣсѣ снаряда горныя орудія

*) Въ концѣ XVIII вѣка въ горной артиллеріи употреблялись пушки малаго калибра, стрѣлявшія ядрами вѣсомъ 1—3 фун., длиною до 20 калибровъ. Но слабое дѣйствіе такихъ орудій привело къ принятію болѣе короткихъ орудій и болѣе тяжелыхъ снарядовъ.

устраивались въ видѣ *короткихъ гаубицъ* (единороговъ) и могли обстрѣливать какъ открытыя, такъ и закрытыя спереди цѣли. При дѣйствіи противъ горныхъ племенъ, при обстрѣливаніи ихъ жилищъ, 10-фунт. снаряды не достаточны. Такъ наша артиллерія при покореніи Кавказа должна была прибѣгать къ употребленію горныхъ мортиръ 1-пуд. и даже 1½-пуд. калибра. Противъ горныхъ ауловъ, обнесенныхъ стѣнами, расположенныхъ тѣсными амфитеатрами, лучшее средство—была бомбардировка; сакли, покрытыя непрочными плоскими крышками, нерѣдко состоявшими изъ простого плетня, засыпаннаго землею и камнями, легче всего могли быть разрушены навѣснымъ огнемъ.

Однако на обстрѣливаніе горныхъ ауловъ слѣдуетъ смотрѣть какъ на исключеніе и потому съ переходомъ къ нарѣзнымъ орудіямъ повсемѣстно въ горной артиллеріи было принято одно орудіе—короткая (облегченная) пушка; но такъ какъ въ горной войнѣ одинаково важное значеніе имѣютъ и *картечное* дѣйствіе снарядовъ и *дальнобойность* (въ горахъ нельзя быть разборчивымъ относительно выбора позицій, нерѣдко можно издалека обнаружить непріятеля), то этимъ объясняется, что въ вѣсахъ снарядовъ горныхъ пушекъ, принятыхъ въ разныхъ артилллеріяхъ, послѣ войны 1870—71 гг., замѣчается большее разнообразіе, нежели въ полевой артиллеріи.

Главныя данныя, характеризующія горныя артиллеріи разныхъ государствъ, собраны въ слѣдующей таблицѣ.

Главныя данныя устройства.	Государства.					
	Россія.	Австро-Венгрія.	Италія.	Англія.	Франція.	Испанія.
Калибръ орудія, въ дюймахъ	2,5	2,6	3	2,5	3,15	3
Вѣсъ орудія, въ пудахъ	6	5,5	6	11	6.5	6,2
Длина орудія, въ дюймахъ	40	39	39	70	47	37
Длина канала въ калибрахъ	13	9	9	22	11,6	8
Вѣсъ снаряжен. шрапнели, въ фунтахъ	10	7	11	8	14	11
Число пуль въ шрапнели	100	65	110	80	160	90

Главныя данныя устройства.	Государства.					
	Россія.	Австро-Венгрія.	Италія.	Англія.	Франція.	Испанія.
Начальная скорость, ф. с.	930	980	925	1440	840	925
Вѣсъ собран. лафета, (съ колесами) въ пуд.	12	$6_{,5}$	$8_{,5}$	13	12	10
Число вьюковъ: для пушки	1	1	1	2	1	1
Число вьюковъ: для лафета . . .	3	1	2	3	2	2
Число орудій въ батареѣ	8	4	6	6	6	6
Число выстрѣловъ на орудіе	96	112	74	96	70	100

Изъ этой таблицы видно, что самый легкій горный снарядъ (7 фн., въ Австріи) отличается отъ самаго тяжелаго (14 фн., во Франціи) въ *два раза* по вѣсу; но за то австрійская горная артиллерія самая подвижная: для перевозки орудія съ лафетомъ требуется только два вьюка *); во Франціи, Италіи и Испаніи для перевозки пушки съ лафетомъ требуется 3 вьюка. Наша $2^1/_2$-дм. пушка по вѣсу снаряда (10 фн.) занимаетъ среднее мѣсто и перевозится (съ лафетомъ) на 4 вьюкахъ.

Въ Англіи, кромѣ 7-фн. ($2^1/_2$-дм.) пушекъ вѣсомъ въ 5,5 пуд., для достиженія большей *дальнобойности* введены еще заряжаемыя съ дула *$2^1/_2$-дм. свинтныя* (разборныя) стальныя пушки вѣсомъ въ *11 пуд.;* орудіе по длинѣ разрѣзано на 2 части; для сборки эти части приставляются одна къ другой и стягиваются гайкою, служащею въ то же время и цапфеннымъ кольцомъ; прорывъ газовъ въ стыкѣ (приходящемся въ нарѣзной части канала) устраняется стальнымъ обтюрирующимъ кольцомъ. При обученной прислугѣ и при исправномъ состояніи винтовой рѣзьбы на орудіи и на гайкѣ, сборка и разборка подобнаго орудія требуетъ 2—3 минуты, какъ это показали опыты, про-

*) Пользуясь повсемѣстнымъ улучшеніемъ горныхъ дорогъ, въ Австро-Венгріи рѣшено было, для усиленія горной артиллеріи, употреблять полевую 9-см. пушку на лафетѣ съ узкимъ ходомъ, отличающимся отъ полевого, кромѣ ширины хода, еще и отсутствіемъ передковаго ящика; зарядный ящикъ тоже съ узкимъ ходомъ и уменьшенныхъ размѣровъ.

изведенные у насъ съ 2½-дм. свинтною пушкою; но на войнѣ едва ли можно разсчитывать на послѣднее условіе и потому свинтныя пушки, кромѣ Англіи, нигдѣ не употребляются.

Устройство лафета для горныхъ пушекъ представляетъ не мало затрудненій. Прежніе лафеты, вѣсъ которыхъ (безъ колесъ) не превосходилъ 6 пудовъ, часто опрокидывались при выстрѣлѣ (вращаясь около хобота) особенно при углахъ склоненія, къ которымъ часто приходится прибѣгать въ горной войнѣ. Поэтому въ Россіи и Франціи введены удлиненные *составные* лафеты, разбирающіеся по длинѣ на 2 части; въ Италіи лафетъ введенъ съ каучуковымъ буферомъ (подобнымъ принятому для нашихъ полевыхъ лафетовъ, обр. 1877 г.); въ Англіи лафетъ цѣльный, стальной. Къ испанскому горному лафету принятъ *упругій сошникъ* съ тарелочными пружинами.

Такимъ образомъ у насъ предпочли имѣть составной лафетъ, чтобы не имѣть дѣла съ болѣе тяжелою свинтною пушкою.

При перевозкѣ по *колеснымъ* дорогамъ горные лафеты соединяются съ *передками;* горный передокъ состоитъ обыкновенно изъ перекладины или вилы съ двумя оглоблями; лафетъ, соединенный съ передкомъ, представляетъ 2-колесную повозку, обладающую необходимою для горныхъ дорогъ подвижностью (гибкостью и поворотливостью); вѣсъ системы на колесахъ большею частью не превосходитъ 20 пудовъ (для англійской свинтной пушки—27 пуд.).

Боевые припасы въ горной артиллеріи повсюду перевозятся во *вьючныхъ* зарядныхъ ящикахъ, подвѣшиваемыхъ по одному съ каждой стороны вьючнаго сѣдла.

Такъ какъ горная артиллерія, какъ на вьюкахъ, такъ и на колесахъ, можетъ двигаться только шагомъ (лошади ведутся въ поводу), то у насъ для болѣе быстраго передвиженія горныхъ орудій по степнымъ и гористымъ мѣстностямъ) организовано нѣсколько *конно-горныхъ* батарей, въ которыхъ вся прислуга *верхомъ.* Пушки и лафеты въ этихъ батареяхъ тѣ же, что и въ пѣшихъ горныхъ батареяхъ; но оглобельные передки замѣнены *2-колесными дышловыми.* Орудіе перевозится 4-мя лошадьми (пара съ уносомъ); каждая пара управляется ѣздовымъ, сидящимъ на лѣвой лошади. На оси

передка укрѣпленъ открытый сверху коробъ съ рѣшетчатыми стѣнками, въ который ставятся на ребро 5 вьючныхъ зарядныхъ ящиковъ (слѣд. въ передкѣ 30 зарядовъ). Остальные вьючные ящики укладываются въ рѣшетчатые короба 2-колесныхъ *зарядныхъ ящиковъ* (по 5 вьючныхъ ящиковъ), перевозимыхъ *парою* лошадей (одна въ оглобляхъ, прикрѣпленныхъ къ правой половинѣ короба), управляемыхъ ѣздовымъ, сидящимъ на лѣвой пристяжной.

Вѣсъ системы конно-горной пушки на передкѣ—54 пуд.; вѣсъ конно-горнаго заряднаго ящика съ 30 снарядами—30 пуд.

При такой организаціи конно-горныя батареи могутъ двигаться не только рысью, но и карьеромъ.

При отсутствіи колесныхъ дорогъ вся матеріальная часть конно-горныхъ батарей можетъ быть разобрана и перевозима на вьюкахъ.

Кромѣ горныхъ батарей, состоящихъ при нѣкоторыхъ артил. бригадахъ, у насъ въ нѣкоторыхъ крѣпостяхъ содержатся незапряженныя горныя пушки съ передками для контръапрошей и вылазокъ.

Послѣ введенія полевыхъ скорострѣльныхъ пушекъ въ нѣкоторыхъ артиллеріяхъ начались опыты для выработки *скорострѣльныхъ горныхъ пушекъ* и лафетовъ къ нимъ. Повидимому удастся, примѣняя упругіе лафеты, сохранить вѣсъ снаряда въ 10 ѳн. и значительно увеличить начальную скорость.

ГЛАВА XI.

Осадная и крѣпостная артиллерія.

§ 52. Соображенія, которыми опредѣляются роды и калибры осадныхъ орудій. Осадной артиллеріи могутъ представиться слѣдующія задачи: 1) произвести *подготовительное бомбардированіе*, т.-е., открывъ огонь немедленно по приближеніи къ крѣпости, препятствовать производству работъ по приведенію крѣпости въ оборонительное состояніе; 2) уничтожить артиллерійскую оборону, т.-е. *демонтировать* орудія оборонительнаго вооруженія или сбить ихъ *анфиладнымъ* огнемъ; 3) уничтожить фланговую оборону рвовъ, для чего должны быть разрушены *сводчатые капониры* и *полукапониры*; 4) разрушать *сводчатыя* и *блиндированныя помѣщенія* для гарнизона, *пороховые погреба* и т. п.; 5) *сдѣлать брешь* въ каменной стѣнѣ крѣпостной ограды, или *разрушить* замѣняющія эскарпы *рѣшетки*, а затѣмъ настолько *обвалить* часть вала за брешью, чтобы ее можно было штурмовать; 6) разбить *желѣзныя башни*, въ которыхъ иногда устанавливаются орудія; 7) поражать *навѣснымъ огнемъ* орудійную прислугу и стрѣлковъ за брустверами.

Разнообразіемъ перечисленныхъ задачъ, въ связи съ требованіемъ возможно большей подвижности, обусловливается разнообразіе *родовъ* и *калибровъ* осадной артиллеріи.

Такъ, *для бомбардированія* крѣпостей, — состоящихъ въ большинствѣ случаевъ изъ города, обнесеннаго поясомъ фортовъ,—необходимы дальнобойныя, слѣдоват. *длинныя* пушки; этотъ же типъ орудій необходимъ для сильнаго *ударнаго* дѣйствія (по желѣзнымъ башнямъ). До сихъ поръ для длинныхъ

осадныхъ пушекъ ограничивались начальною скоростью въ 1500 ф. с.; при этой скорости и при углѣ возвышенія около 40° досягаемость получается болѣе *8 верстъ* *). Съ принятіемъ бездымнаго пороха и гидравлическихъ компрессоровъ явилась возможность устраивать осадныя пушки для начальной скорости около 2000 ф. с. (при которой досягаемость доходитъ до 11 верстъ); такія пушки 6-дм. калибра уже введены въ Германіи и испытываются у насъ. Вѣроятно часто для бомбардированія можно будетъ пользоваться орудіями съ начальными скоростями около 1000 ф. с. (короткія пушки), досягаемость которыхъ при углахъ 40° доходитъ до 5—7 верстъ. *Для демонтированія* орудій нужна большая *мѣткость*, которая можетъ быть достигнута только при большой начальной скорости; слѣдов. и для демонтированія нужны длинныя пушки.

Для *пробиванія бреши* въ закрытыхъ спереди каменныхъ постройкахъ необходима крутая траекторія, а потому нужны *короткія* (облегченныя) пушки, которыя при одинаковомъ вѣсѣ съ длинными имѣютъ большій калибръ (болѣе сильное ударное и фугасное дѣйствіе), а при одинаковомъ калибрѣ съ длинными—болѣе подвижны; короткія пушки назначаются также и для *обваливанія* земляныхъ насыпей, и для *продольнаго обстрѣливанія* прикрытыхъ траверзами орудій.

Для разрушенія *прочныхъ сводчатыхъ* построекъ необходимы *мортиры возможно—большаго калибра*; но, въ виду трудности доставки и большой стоимости тяжелыхъ бомбъ, калибръ мортиръ рѣдко доходитъ до 9 дюймовъ (вѣсъ бомбы $7^1/_2$ пуд.); до сихъ поръ только во Франціи предполагали употреблять въ осадной артиллеріи 270-мил. (10,6-дм.) мортиры; но предположеніе это не было приведено въ исполненіе. Вслѣдствіе небольшихъ размѣровъ большинства сводчатыхъ построекъ (капониры, казематированные траверзы, пороховые погреба) стрѣльба по нимъ производится съ разстояній, не превосходящихъ 2—3 верстъ, съ которыхъ еще возможно наблюдать за паденіемъ снарядовъ и разсчитывать на достаточную вѣ-

* Досягаемость нашей 6-дм. пушки въ 190 п. при V=1500 ф. с. и углѣ въ 39° доходитъ до $8^1/_2$ верстъ; досягаемость 42-лин. пушки при V=1400 ф. с. и углѣ въ 40° равна 4100 саж.

роятность попаданія; для такихъ разстояній заряды не превосходятъ $^1/_{20}$ и потому мортиры устраиваются *легкаго типа.*

Для *навѣсной* стрѣльбы по *войскамъ* выгоднѣе мортиры *среднихъ* и *малыхъ* калибровъ; послѣднія по удобоподвижности своей особенно полезны для подготовки штурма изъ ближайшихъ батарей и параллелей.

Такимъ образомъ, вслѣдствіе разнообразія цѣлей, въ осадной артиллеріи выгодно употреблять: 1) пушки *длинныя* и *короткія* и 2) мортиры: а) *легкія большихъ* калибровъ, б) *среднихъ* калибровъ, полезныя для бомбардированія и разрушенія блиндированныхъ помѣщеній и в) *переносныя* малыя мортирки.

Подвижность осадныхъ орудій хотя не требуется въ такой степени, какъ въ полевой артиллеріи, но все-таки имѣетъ большое значеніе; при современныхъ способахъ атаки крѣпостей, орудія приходится доставлять отъ конечной желѣзно-дорожной станціи на разстоянія нѣсколькихъ десятковъ верстъ и затѣмъ перемѣщать съ одного мѣста на другое, сосредоточивая ихъ то въ томъ, то въ другомъ пунктѣ; перемѣщенія эти большею частью производятся *ночью, нерѣдко безъ дорогъ. Предѣльный вѣсъ*, не представляющій еще большихъ затрудненій при перевозкѣ, почти вездѣ принятъ около *200 пудовъ;* но такъ-какъ при этомъ вѣсѣ орудія, вѣсъ системы (съ передкомъ) доходитъ до 300—400 пудовъ, то только часть осадныхъ орудій дѣлается вѣсомъ около 200 пудовъ; большинство же — значительно легче.

При вѣсѣ около 200 пуд. длинная пушка можетъ имѣть калибръ въ *6 дм.* и сообщать бомбѣ вѣсомъ въ 2—2,5 пуда скорость въ 1500 и даже въ 2000 ф. с. (при бездымномъ порохѣ). Такія пушки вѣсомъ около 190 пуд. и приняты у насъ и въ Австріи; французская 155 мил. длинная пушка нѣсколько легче (155 пуд.). Въ Германіи въ 1893 г. подобная 15-сан. пушка (вѣсомъ въ 185 пудовъ) замѣнена *стале-никелевой* 15-сан. пушкой, вѣсомъ въ *200 пуд.*, скрѣпленною до дула, сообщающей бомбѣ въ 2,5 пуда начальную скорость въ 2000 ф. с. На передкѣ эта пушка вѣситъ 407 пуд. У насъ также рѣшено ввести 6-дм. пушку (вѣсомъ въ 205 пуд.) для $V = 2000$ ф. с.

При томъ же предѣльномъ вѣсѣ около 200 пуд., короткія

пушки дѣлаются калибромъ около *8-дм.* (21—22 сант.) и стрѣляютъ бомбами вѣсомъ въ 5—6 пудовъ.

Кромѣ 6-дм. (15-сант.) длинныхъ пушекъ, вездѣ употребляютъ еще длинную пушку меньшаго калибра (вѣсомъ 75—100 пуд.) стрѣляющую снарядомъ около *1 пуда* вѣсомъ; такова наша *42-лин.* пушка и *12-сантиметровыя* германская, австрійская и французская пушки. Такія пушки по своей мѣткости вполнѣ пригодны для *демонтирной* стрѣльбы и хотя уступаютъ 6-дм. длиннымъ пушкамъ въ *разрывномъ дѣйствіи* снарядовъ (которое, способствуя раскрытію орудія, увеличиваетъ вѣроятность попаданія въ него), но за то имѣетъ большое преимущество въ подвижности и *меньшемъ вѣсѣ боевыхъ припасовъ*.

Для *перекидной* стрѣльбы (въ тѣхъ случаяхъ, когда можно обойтись безъ 8-дм. калибра) почти вездѣ употребляютъ *короткую* пушку или *гаубицу* одинаковаго калибра съ 6-дм. (15-сант.) длинною пушкою (наша 6-дм. облегченная, германская 15-сант. короткая, австрійская 15-сан. гаубица, французская 155-мил. короткая). Въ Австріи принята кромѣ того *18-сант.* короткая пушка, стрѣляющая бомбою вѣсомъ въ $3^1/_2$ п. и занимающая среднее мѣсто между 6-дм. и 8-дм. короткими пушками.

Большинство короткихъ 15-сан. пушекъ почти *втрое* легче 15-сан. длинныхъ пушекъ; только русская 6-дм. облегченная пушка, вѣсомъ въ 120 пуд., представляетъ исключеніе; но за то эта пушка, кромѣ перекидной стрѣльбы, можетъ быть употреблена и для бомбардированія съ большихъ разстояній; благодаря большей длинѣ, она можетъ, при зарядахъ *бездымнаго* пороха, сообщать начальную скорость до *1400 ф. с.*

Для *разрушенія прочныхъ* (теперь большею частью бетонныхъ) *сводовъ* въ Германіи и Австріи ограничиваются тяжелыми мортирами 21-сант. калибра. У насъ для этой цѣли рѣшено было сначала, кромѣ 8-дм. мортиръ, ввести *свинтныя 9-дм.* мортиры тяжелаго типа (вѣсомъ около 350 пуд.); но такъ-какъ стрѣльба противъ малыхъ цѣлей можетъ быть производима съ разстояній, не превосходящихъ 3 верстъ; употреблять же 9-дм. бомбы для нанесенія случайныхъ пораженій при бомбардированіи было бы крайне невыгодно въ *экономическомъ* отношеніи (бомбы дороги и доставка ихъ затруднительна),—то въ настоящее время у насъ вмѣсто 9-дм. свинтныхъ мортиръ вве-

дены *9-дм. легкія* мортиры, вѣсомъ въ 100 пудовъ. Состоявшія же въ нашихъ осадныхъ паркахъ 8-дм. тяжелыя (въ 200 п.) мортиры теперь замѣняются *8-дм. легкими* мортирами (вѣсомъ 65 пуд., нач. скорость—650 ф. с.), *6-дм. полевыми* мортирами.

Для *пораженія* закрытыхъ спереди *войскъ* употребляютъ кромѣ *навѣсной стрѣльбы шрапнелью* 8-дм. и 6-дм. калибровъ, *мортирки малаго калибра* (9-сант.). Вѣсъ такихъ мортирокъ не превосходитъ 5—6 пудовъ, такъ что онѣ вмѣстѣ со станкомъ могутъ быть переносимы на рукахъ (4 человѣка); такова 9-сант. бронзовая австрійская мортирка. У насъ для этой цѣли введена *34-лин. мортирка* вѣсомъ въ $4^1/_2$ пуда, которая на *колесномъ лафетѣ* безъ труда можетъ быть перевозима двумя человѣками.

Во Франціи не употребляютъ нарѣзныхъ мортиръ менѣе 220-мил. калибра; но до послѣдняго времени тамъ употребляли для ближней стрѣльбы по войскамъ *15-сант. гладкія* мортирки, вѣсомъ въ $4^1/_2$ пуда, соотвѣтствовавшія нашимъ $^1/_2$-пуд. гладкимъ мортиркамъ, до сихъ поръ еще не замѣненнымъ 34-лин. мортирками.

Кромѣ собственно осадныхъ пушекъ въ составъ иностранныхъ осадныхъ парковъ входили еще 9-сант. (во Франціи 95-мил.) пушки, т. е. пушки полевого типа. Такія орудія предполагалось употреблять для вооруженія фланговыхъ батарей, назначаемыхъ для отраженія вылазокъ (такъ какъ пушки, установленныя для артилерійской борьбы, за брустверами съ ложбинами не могутъ стрѣлять картечью), для обстрѣливанія шрапнелью внутренности укрѣпленій и т. п. Теперь въ Германіи 9-сан. пушки не употребляются; тамъ для этой цѣли употребляется *5-сан. скорострѣльная* одноствольная пушка, вѣсомъ около 9 пуд., съ вѣсомъ снаряда около 4 фн. У насъ для той же цѣли предположено пользоваться полевою артиллеріею осаднаго корпуса.

§ 53. Особенности современныхъ осадныхъ орудій. Осадные парки. Главныя данныя устройства современныхъ осадныхъ орудій собраны въ прилагаемыхъ таблицахъ (стр. 251 и 252).

О числовыхъ данныхъ, отсутствующихъ въ таблицахъ, не имѣется точныхъ свѣдѣній. Приблизительное понятіе о недостающихъ данныхъ можно получить, сравнивая иностранныя орудія съ нашими.

Показанныя въ таблицахъ начальныя скорости относятся къ зарядамъ изъ селитроугольнаго пороха; при полныхъ зарядахъ изъ бездымнаго пороха начальныя скорости получаются значительно большія.

Всѣ русскія осадныя орудія *стальныя скрѣпленныя*; 42-лин., 6-дм. тяжелыя и 6-дм. облегченныя пушки состоятъ изъ *ствола*, скрѣпленнаго однимъ *слоемъ колецъ*; 8-дм. легкая пушка и всѣ мортиры состоятъ изъ *ствола* и *кожуха*.

Только небольшая часть 6-дм. тяжелыхъ пушекъ снабжена постоянною нарѣзкою (обр. 1867 г.); во всѣхъ прочихъ орудіяхъ нарѣзка прогрессивная (обр. 1877 г.). 6-дм. тяжелыя пушки обр. 1867 г. вставкою внутреннихъ трубъ передѣланы въ орудія обр. 1877 г. съ длиною хода у дула въ 25 калибровъ; У 8-дм. легкой пушки длина хода h у дула=20 кал., у мортиръ h=15 калибрамъ.

Снаряды къ нашимъ осаднымъ орудіямъ полагаются слѣдующихъ родовъ:

къ 42-лин. пушкамъ: стальныя фугасныя бомбы (зарядъ 4 ѳн. пороху), шрапнель (съ перегородкой) и обыкновенныя (чугунныя) бомбы.

къ 6-дм. тяж. и облегченнымъ пушкамъ: *фугасныя мелинитовыя* бомбы длиною въ $2^3/_4$ кал. (12 ѳн. меленита, головная трубка), *фугасныя пороховыя* бомбы, длиною въ 3 кал. (съ чугунною рифленою головкою, 10 ѳн. пороха и ударною трубкою обр. 1884 г.), *обыкновенныя* бомбы и *шрапнель*. Кромѣ того къ 6-дм. тяжел. пушкамъ положены стальные бронебойные снаряды.

къ *8-дм. легкимъ* пушкамъ: *фугасныя пироксилинныя* бомбы, длиною въ $4^1/_2$ калибра (50 ѳн. пироксилина, трубка головная) *фугасныя пороховыя* бомбы (зарядъ 72 ѳн.) и *шрапнель*.

Къ *9-дм. легкимъ* мортирамъ положены только *фугасныя пироксилинныя* бомбы, длиною въ $4^1/_2$ кал. (70 ѳн. пироксилина, трубка головная).

Къ *8-дм. легкамъ* мортирамъ: *фугасныя пироксилинныя* бомбы, длиною въ $4^1/_2$ кал. *фугасныя пороховыя* бомбы, *обыкновенныя* бомбы ($8^1/_2$ ѳн. пороху) и *шрапнель;* такіе же снаряды положены и къ 8-дм. тяжелымъ мортирамъ.

Государства.	НАЗВАНІЕ ОРУДІЯ	Калибръ дм.	Вѣсъ орудія, пуды.	Металлъ орудія.	Вѣсъ снаряда, пуды.	Длина канала въ калибр.	Начальная скорость ф. с.	Досягаемость, верстъ
Россія	42-лн. пушка	4,2	80	Стальныя скрѣпленныя.	1	32	1400	8
	6-дм. тяжелая пушка	6	190		2	19	1500	8$^1/_2$
	6-дм. облегченная пушка	6	120		2	19	1000	7
	8-дм. легкая пушка	8	190		5	12	850	4$^1/_2$
	34-лн. мортирка	3,42	4$^1/_2$		$^1/_2$	5	630	2
	6-дм. полевая мортира	6	28		1$^1/_2$	6	760	3$^1/_2$
	8-дм. легкая мортира	8	70		5	6	650	3$^1/_2$
	8-дм. тяжелая мортира	8	200		5	9	850	5
	9-дм. легкая мортира	9	100		7$^1/_2$	6	630	3$^1/_2$
Германія	5-сант. скорострел. пушка	2	9	Сталь	0,1	20	—	—
	12-сант. тяжелая пушка	4,7	79,3	твердая бронза.	1	21	—	7
	15-сант. короткая пушка	5,9	90		1$^3/_4$—2$^1/_2$	12,6	820	4$^1/_2$
	15-сант. скрѣпленная пушка	5,9	200	стал. скр.		25	2000	11
	15-сант. мортира	5,9	45	Твердая бронза сталь.		8	—	5
	15-сант. гаубица	5,9	66			9	—	6
	21-сант. мортира	8,3	184,6	твер. брон.	5 8$^1/_2$	8	—	3$^3/_4$

Государства.	НАЗВАНІЕ ОРУДІЯ.	Калибръ дм.	Вѣсъ орудія пуды.	Металлъ орудія.	Вѣсъ снаряда, пуды.	Длина канала, калибръ.	Начальная скорость, ф. с.	Досягаемость, верстъ.
Австро-Венгрія.	9-сант. бронзовая пушка	3,42	27,7	Твердая бронза.	1/2	22	1470	—
	12-сант. бронзовая пушка	4,7	103		1	23	—	—
	15-сант. бронзовая пушка	5,9	195		2	20	1570	8
	18-сант. бронз. (коротк.) пушка	7,1	122		3 1/2	10	820	—
	9-сант. мортира	3,42	4,9		1/2	6	—	—
	15-сант. мортира	5,9	38		2	7	—	—
	15-сант. гаубица	5,9	65			13	—	—
	21-сант. мортира	8,2	201		5 1/2	9	—	—
	24-сант. мортира об. 1898	9,6	130	сталь.	8	9	890	—
Франція.	95-мил. пушка	3,74	42,7	Стал. скрѣпл.	3/4	24	1450	—
	120-мил. пушка	4,7	73		1,1	25	1600	—
	155-мил. длинная пушка	6,1	154,4		1 1/2	—	1500	—
	220-мил. (предполаг.) пушка	8,7	—		6	10	—	—
	155-мил. короткая пушка	6,1	62,4		2 1/2	14	880	—
	220-мил. мортира	8,7	120		6—7	—	850	5
	15 сант. гладкая мортира	6	4 1/2	бронза.	1/2	—	—	—

Къ *6-дм. полевымъ* мортирамъ: *фугасныя мелинитовыя* бомбы (15 фн. мелинита), *фугасныя пороховыя* (12 фн. пороха) и *шрапнель*.

Къ *34-лин. мортиркамъ* положены только сегментные снаряды съ дистанціонною трубкою. (§ 26).

Всѣ *французскія* нарѣзныя орудія *стальныя, скрѣпленныя* однимъ слоемъ колецъ; затворы *поршневые* съ *асбестовымъ обтюраторомъ*; нарѣзка прогрессивная.

Снаряды, снабженные ведущимъ мѣднымъ пояскомъ и центрующимъ утолщеніемъ, полагаются слѣдующихъ родовъ:

къ 95-мил., 120-мил. и 155-мил. *длиннымъ* пушкамъ положены: *обыкновенныя* бомбы съ ударною трубкою, *шрапнели* съ трубкою двойнаго дѣйствія (95-мил. съ центральною каморою и чугун. пулями; остальныя имѣютъ залитыл сѣрою пули изъ свинцоваго сплава и зарядъ въ головной части), *картечныя гранаты* (съ чугунными прокладками) съ трубками двойного дѣйствія, *удлиненныя* (фугасныя) бомбы, снаряженныя мелинитомъ и снабженныя ударными трубками, *картечь* (пули изъ твердаго сплава, залиты сѣрою, въ 155-мил. картечи 429 пуль);

къ 155-мил. *короткой* пушкѣ полагаются тѣ же роды снарядовъ, кромѣ картечи;

къ *220-мил. мортирѣ* положены *обыкновенныя* бомбы, и *удлиненныя* (фугасныя) бомбы, снаряженныя меленитомъ.

Боевые заряды помѣщаются въ мѣшкахъ изъ асбестовой ткани.

Всѣ *австрійскія* орудія изготовлены изъ *твердой бронзы* (съ каналами, расширенными пуансонами) съ призматическими клиньями; наружная поверхность орудій выкрашена въ черный цвѣтъ; нарѣзка прогрессивная. Только 24-сан. мортиры обр. 1898 г.—*стальныя*, скрѣпленныя.

Снаряды снабжены мѣднымъ ведущимъ поясомъ и центрующимъ утолщеніемъ или мѣднымъ центрующимъ пояскомъ.

Къ осаднымъ пушкамъ положены: *обыкновенныя* бомбы, *бризантныя* (экразитовыя) бомбы, *шрапнель* (чугунная, съ перегородкой); къ 15-сант. пушкамъ кромѣ того полагаются бронебойныя бомбы (закаленнаго чугуна) и зажигательныя бомбы (вмѣщающія въ себѣ 7 фн. зажигат. состава и имѣющія

3 очка въ головной части для выхода газовъ). Къ 12-сант. пушкамъ полагается еще картечь.

Къ мортирамъ полагаются: *шрапнель*, *обкновенныя* и *фугасныя* бомбы (снаряженныя экразитомъ).

Зарядные мѣшки изъ шелковой ткани.

Изъ *германскихъ* осадныхъ орудій *5-сан.* скорострѣльныя и *15-сант. тяжелыя* пушки *стальныя*; послѣднія скрѣплены однимъ слоемъ колецъ; *15-сан. гаубицы*—изъ *никкелевой стали*; остальныя орудія изъ *твердой бронзы* со *стальными* внутренними *трубами*. Тяжелыя пушки (12-сант. и 15-сант.) снабжены цилиндропризматическимъ клиномъ; остальныя орудія снабжены затворами другого устройства.

Нарѣзы постоянной крутизны; длина хода нарѣзовъ у мортиръ 25 калибровъ, у пушекъ—около 50 калибровъ. Снаряды снабжаются или тонкою свинцовою оболочкою, или однимъ, или нѣсколькими мѣдными ведущими поясками.

Ко всѣмъ орудіямъ, кромѣ 21-сант. калибра, полагаются обыкновенныя бомбы, бризантныя бомбы, снаряженныя пикратомъ, и *шрапнель* (съ центральною каморою). Къ 15-сант. тяжелой пушкѣ полагаются кромѣ того бронебойные снаряды (закаленнаго чугуна). Къ 21-сант. и 15-сант. мортирамъ, кромѣ обыкновенныхъ бомбъ, полагаются *фугасныя* бомбы, длиною около 5 калибровъ (разрывной зарядъ влажнаго пироксилина около $^1/_6$ вѣса бомбы). Зарядные мѣшки изъ шелковой ткани.

Осадные парки. Запряженныя (подвижныя) осадныя батареи. До послѣдней четверти истекшаго столѣтія осадная артиллерія какъ у насъ, такъ и въ иностранныхъ государствахъ, состояла только изъ *матеріальной части* (орудій, лафетовъ, платформъ, боевыхъ припасовъ...); личнаго состава, даже въ видѣ кадровъ, для осадной артиллеріи въ мирное время обыкновенно не содержалось; во время войны въ осадную артиллерію предполагалось назначать крѣпостные артиллерійскіе баталіоны изъ тѣхъ крѣпостей, которымъ не будетъ угрожать осада. Перевозочныхъ средствъ для осадной артиллеріи тоже не содержалось. Матеріальная часть хранилась въ мирное время въ крѣпостяхъ въ видѣ *осадныхъ парковъ*, состоявшихъ изъ такого числа орудій, которое признавалось достаточнымъ для осады крѣпости средней силы. Такіе осадные парки, со-

стоящіе изъ 200—400 орудій съ боевыми припасами, представляютъ грузъ отъ *милліона* до *двухъ милліоновъ* пудовъ. Доставка такого груза къ осаждаемой крѣпости возможна только по желѣзнымъ дорогамъ или водою; перевозка же на лошадяхъ возможна лишь на незначительныя разстоянія—отъ конечной пристани или станціи желѣзной дороги до мѣста расположенія осаднаго парка подъ крѣпостью, а также отъ этого пункта до осадныхъ батарей. Только для подвозки боевыхъ припасовъ, платформъ и пр. въ послѣднемъ случаѣ, въ составѣ осадныхъ парковъ содержалось извѣстное число повозокъ; лошадей же для этихъ повозокъ предполагалось собирать при мобилизаціи.

Такой порядокъ содержанія осадной артиллеріи въ крѣпостяхъ, въ вѣдѣніи командировъ крѣпостныхъ артиллерій, оказался неудобнымъ; послѣдніе, отвлекаемые исполненіемъ своихъ прямыхъ обязанностей, относительно осадной артиллеріи ограничивались наблюденіемъ за сохранностью ея; поэтому и предметы матеріальной части хранились въ порядкѣ наиболѣе способствовавшемъ повѣркѣ ихъ и сохраненію въ исправности, т.е. располагались по родамъ (принадлежность и мелкія части отдѣльно отъ своихъ орудій). Между тѣмъ, какъ отправка осаднаго парка, распредѣляемая на большое число поѣздовъ, должна производиться такъ, чтобы подъ крѣпость одновременно прибывало все необходимое для вооруженія батарей.

Для возможной подготовки осадной артиллеріи къ перевозкѣ, почти вездѣ начали сформировывать *кадры осадныхъ баталіоновъ*, на которыхъ возлагается содержаніе матеріальной части въ мирное время и подготовка ее къ перевозкѣ.

Кромѣ того въ Германіи, а затѣмъ въ Австро-Венгріи, вскорѣ послѣ войны 1870—71 г.г. поднятъ былъ вопросъ о пользѣ имѣть часть осадныхъ орудій сформированными въ видѣ *запряженныхъ осадныхъ батарей*, способныхъ двигаться по дорогамъ въ тылу арміи—для облегченія ускоренной атаки крѣпостей и захвата фортовъ и временныхъ укрѣпленій открытою силою (§ 48). Въ кадрахъ этихъ батарей должны содержаться въ мирное время не только люди, но и лошади.

Такимъ образомъ въ настоящее время осадная артиллерія состоитъ почти вездѣ: изъ кадровыхъ *осадныхъ баталіоновъ*,

при которыхъ матеріальная часть содержится: частью въ видѣ *осадныхъ парковъ*, подраздѣляемыхъ на *осадныя батареи*, частью въ видѣ *запряженныхъ осадныхъ батарей*, состоящихъ изъ болѣе подвижныхъ орудій.

Организація осадной артиллеріи въ разныхъ государствахъ представляетъ слѣдующія особенности:

Въ *Германіи* въ мирное время при нѣкоторыхъ корпусахъ содержатся кадровыя отдѣленія для запряженныхъ осадныхъ батарей (или тяжелой армейской артиллеріи); въ каждомъ нѣсколько десятковъ нижнихъ чиновъ и лошадей.

При мобилизаціи упомянутыя кадровыя отдѣленія развертываются, на счетъ пѣшихъ артиллерійскихъ баталіоновъ, въ *осадные полки*, въ составъ которыхъ входятъ или *гаубичные* баталіоны, состоящіе изъ 4 батарей по 6 гаубицъ (15-сан. стале-никкелевыхъ), или *мортирные* баталіоны, состоящіе каждый изъ двухъ батарей по 4 мортиры (21-сан. бронзовыхъ).

Другая часть пѣшихъ артиллерійскихъ баталіоновъ, въ зависимости отъ степени безопасности своихъ крѣпостей, можетъ быть предназначена въ составъ осадныхъ парковъ; всего 3 парка, каждый изъ 216 орудій, раздѣленныхъ на 36 батарей *).

Въ *Австро-Венгріи* содержится нѣсколько кадровъ для подвижныхъ (запряженныхъ) осадныхъ батарей, изъ которыхъ при мобилизаціи формируются *группы*, состоящія каждая изъ *3 подвижныхъ* батарей (по 6 бронзов. 15-сан. гаубицъ).

Остальная осадная артиллерія составляетъ *осадный* паркъ изъ 400 орудій **).

Во *Франціи* не содержится кадровъ запряженныхъ осадныхъ батарей.

Осадная артиллерія состоитъ изъ *5* осадныхъ *парковъ*.

Каждый паркъ состоитъ изъ 152 орудій и раздѣляется на 2 полупарка: *легкій*, заключающій въ себѣ только четыре

*) Въ каждомъ паркѣ состоитъ: 12-сан.-пушекъ—48, 15-сан. пушекъ—24, 15-сан. гаубицъ—120 и 21-сан. мортиръ—24.

**) 9-сан. пушекъ—20, 12-сан. пушекъ—100, 15-сан. пушекъ—40, 18-сан. пушекъ 40, 15-сан. гаубицъ—140, 15-сан. мортиръ—20, 21-сан. или 24-сан. мортиръ—40.

220-мил. мортиры, и *тяжелый*—въ которомъ число 220-мил. мортиръ доходитъ до 20 *)

Въ *Россіи* содержатся въ мирное время кадры *четырехъ осадныхъ полковъ*. Число орудій при полкахъ отъ 200 до 400. Изъ этихъ же орудій часть 6-дм. облегчен. пушекъ и 8-дм. легкихъ мортиръ выдѣляется въ видѣ запряженныхъ батарей (мобилизующихся одновременно съ летучими полевыми парками).

Изъ сравненія состава осадныхъ парковъ видно, что тяжелыя орудія составляютъ около $^1/_3$ всего числа; остальныя орудія относятся къ числу болѣе подвижныхъ.

Число орудій, способныхъ къ навѣсному дѣйствію короткихъ пушекъ, гаубицъ и мортиръ) составляетъ обыкновенно около 60% всего числа орудій парка; исключеніе составляютъ только французскіе парки, гдѣ это число составляетъ около 30%.

Число снарядовъ, полагаемыхъ на осадную пушку, доходитъ обыкновенно до 1000; только пушки наибольшихъ калибровъ, напр. 8-дюймовыя, снабжаются меньшимъ комплектомъ. Для мортиръ назначается отъ 500 до 700 снарядовъ

§ 54. Орудія, составляющія вооруженіе сухопутныхъ крѣпостей. Орудія, входящія въ составъ осадной артиллеріи, вполнѣ пригодны для вооруженія сухопутныхъ крѣпостей, такъ какъ ими могутъ быть разрѣшены почти всѣ задачи, выпадающія на долю артиллеріи при оборонѣ крѣпостей. Поэтому почти вездѣ осадныя орудія называются также крѣпостными и такъ какъ эти орудія хранятся большею частью въ крѣпостяхъ, то въ тѣхъ случаяхъ, когда не послѣдуетъ мобилизаціи осадныхъ парковъ, онѣ могутъ принять участіе въ оборонѣ крѣпостей.

Но составлять вооруженіе сухопутныхъ крѣпостей исключительно изъ образцовъ орудій, принятыхъ для осадной артиллеріи было бы невыгодно и въ *боевомъ* и въ *экономическомъ* отношеніяхъ.

Дѣйствительно, для нѣкоторыхъ случаевъ обороны требуются спеціальныя орудія, не употребляющіяся въ осадной артиллеріи, именно: 1) въ виду важнаго значенія *фланговаго*

*) Въ французскомъ паркѣ содержится: 95-мил. пушекъ—16, 120-мил. и 155 мил. длинныхъ—по 40, 155-мил. короткихъ—32, 220-мил. мортиръ—24.

огня при оборонѣ крѣпостей, въ составъ крѣпостного вооруженія должны входить орудія, приспособленыя для *энергичной обороны рвовъ*, а также *промежутковъ* между фортами; 2) для *отбитія штурма*, всегда предшествуемаго сильнымъ бомбардированіемъ верковъ, въ крѣпостяхъ должны быть скорострѣльныя орудія *на колесныхъ лафетахъ*, на столько *подвижныя*, чтобы ихъ можно было держать во время бомбардированія въ закрытыхъ помѣщеніяхъ и выставлять для стрѣльбы только съ началомъ штурма; 3) для сопровожденія вылазокъ въ составѣ крѣпостного вооруженія полезно имѣть нѣсколько *вылазочныхъ батарей*, пушечныхь и мортирныхъ; 4) въ крѣпостяхъ полезно сохранять гладкостѣнныя орудія для бросанія *свѣтящихъ* снарядовъ; 5) наконецъ, такъ, какъ подвижность орудія имѣетъ меньшее значеніе въ крѣпостяхъ, снабженныхъ по большей части хорошими путями сообщенія, нежели въ осадной артиллеріи; а съ другой стороны *демонтированіе осадныхъ орудій* представляетъ большія трудности— вслѣдствіе меньшихъ размѣровъ брустверовъ и меньшей видимости цѣли, то въ крѣпостной артиллеріи для демонтированія употребляютъ иногда болѣе сильныя орудія, нежели въ осадной; такъ напр. у насъ для разрушенія осадныхъ брустверовъ употребляютъ иногда *облегченныя 8-дм. пушки*, вѣсомъ около 350 пуд., сообщающія бомбѣ вѣсомъ въ 5 пуд. начальную скорость около 1050 ф. с.

Что касается *экономическихъ* соображеній, то въ крѣпостной артиллеріи однообразіе матеріальной части не имѣетъ такого огромнаго значенія какъ въ осадной, матеріальную часть которой приходится перевозить на большія разстоянія и иногда собирать изъ различныхъ пунктовъ храненія. Поэтому въ то время, какъ осадная артиллерія повсемѣстно составлена изъ новѣйшихъ, болѣе совершенныхъ орудій, въ составѣ вооруженія сухопытныхъ крѣпостей, встрѣчается много устарѣвшихъ образцовъ, не только нарѣзныхъ, но и гладкостѣнныхъ орудій, выведенныхъ изъ употребленія въ другихъ родахъ артиллеріи. Такой порядокъ объясняется не только стремленіемъ избѣжать чрезмѣрныхъ расходовъ, которые потребовались бы для снабженія всѣхъ крѣпостей орудіями послѣднихъ образцовъ, но и тѣмъ, что при оборонѣ артиллеріи

часто приходится дѣйствовать съ очень малыхъ разстояній, на которыхъ не всегда обнаруживается вліяніе болѣе или менѣе совершенной конструкціи орудія.

Вслѣдствіе изложенныхъ соображеній, въ составъ вооруженія нашихъ крѣпостей входятъ слѣдующія орудія:

8-дм. облегченныя стальныя *пушки,* которыя имѣются нѣсколькихъ образцовъ: *скрѣпленныя* съ нарѣзкой обр. 1877 и 1867 г., *не скрѣпленныя* обр. 1867 г.; скрѣпленныя пушки вѣсятъ около *360 пуд.,* не скрѣпленныя—около *320 пуд.* Всѣ образцы имѣютъ длину канала 17 калибровъ. Начальныя скорости при прицѣльной стрѣльбѣ отъ 1050 до 950 ф. с.

2) Пушки *6-дм. калибра:* а) стальная скрѣпленная тяжелая (190 п.) обр. 1877 и 1867 г. (тѣхъ же чертежей, что и въ осадной артиллеріи); б) стальная *облегченная* (120 п.) обр. 1877 (осадная); в) *24-фн. бронзовая* (140 п.) обр. 1867 г., съ призматическимъ клиномъ; г) *24-фн. стальная* длинная пушка обр. 1867 г. (140 п.) сходная съ предыдущею (начальная скорость около 1000 ф. с.), съ цилиндро-призматическимъ затворомъ; д) *24-фн. чугунная* тяжелая (215 пуд.) обр. 1867 г., начальная скорость 870 ф. с. съ цилиндро-призматическимъ клиномъ; е) *24-фн. короткія* пушки, обр. 67 г.: *чугунная* съ цилиндропризматич. замкомъ и *бронзовая* съ призмат. замкомъ; относительный зарядъ $^1/_{18}$, длина канала—12 калибровъ, начальная скорость—около 700 ф. с.; бронзовая пушка вѣситъ 90 пуд., чугунная тяжелѣе на 10 пуд.

3) Пушки 12-фн. калибра, вѣсъ снаряда около 1 пуда: а) *12-фн. чугунная* пушка вѣсомъ въ 93 пуда, съ цилиндро-призматическимъ клиномъ (начальная скорость около 900 ф. с.); б) *12-фн. стальная* пушка съ цилиндро-призматическимъ клиномъ и *12-фн. бронзовая* пушка съ призматическимъ клиномъ, обѣ вѣсомъ 55 пуд., начальная скорость около 1000 ф. с.

4) *42-линейная* пушка (осадная).

5) *4-фн. и 9-фн. бронзовыя* пушки (прежде употреблявшіяся въ полевой артиллеріи) назначаются для стрѣльбы по войскамъ съ среднихъ и малыхъ разстояній, для отбитія штурма и для обороны рвовъ. Тѣ изъ 4-фн. и 9-фн. пушекъ, которыя назначаются для обстрѣливанія впереди - лежащей мѣстности и для отбитія штурма, наложены на прежніе поле-

вые желѣзные лафеты. Большинство же 4-фн. пушекъ назначены для обороны рвовъ изъ капонировъ (§ 40).

6) *57-мил.* ($2^1/_4$ дм.) *капонирная* пушка, (§ 40).

7) *Легкія полевыя* пушки и *6-дм. полевыя мортиры;* въ нѣкоторыхъ крѣпостяхъ изъ этихъ орудій сформированы запряженныя *вылазочныя* батареи.

8) *$2^1/_2$-дм. горныя* стальныя пушки и *3-фн. бронзовыя* пушки, употреблявшіяся прежде въ горной артиллеріи—для сопровожденія вылазокъ.

9) *8-дм. легкія мортиры* тѣже, что и въ осадной артиллеріи.

10) *8-дм. мортиры тяжелыя* (вѣсомъ въ 200 пуд.); мортиры эти имѣются частью съ нарѣзами возрастающей крутизны (обр. 77 г.), частью съ нарѣзами постоянной крутизны (обр. 67 г.); по матеріалу онѣ бываютъ стальныя, скрѣпленныя кольцами, чугунныя и частью бронзовыя (обр. 67 г.) Бронзовыя и чугунныя мортиры на 2 калибра короче стальныхъ и имѣютъ въ $1^1/_2$ раза меньшій предѣльный относительный зарядъ и потому эти мортиры уступаютъ стальнымъ въ досягаемости; на среднія разстоянія дѣйствительность стрѣльбы всѣхъ этихъ орудій можно считать одинаковою.

11) *6-дм. бронзовыя мортиры* обр. 67 г. (тяжелыя, вѣсомъ въ 100 пуд.); относительный зарядъ ихъ доходитъ до $^1/_{13}$; длина канала—около 7 кал. Клинья призматическіе; въ мортирахъ первоначальнаго изготовленія—бронзовые; позже были введены стальные клинья, такъ-какъ бронзовые оказались недостаточно прочными. Къ нимъ положены только обыкновенныя бомбы.

12) *3-лин. автоматическіе пулеметы* Максима, (§ 38), назначенные для отраженія штурма, такъ-какъ передъ началомъ послѣдняго они безъ затрудненія могутъ быть доставлены на валы изъ закрытыхъ помѣщеній.

13) *4,2-лин. пулеметы* системы Гамлинга (§ 38).

14) Изъ *гладкостѣнныхъ* орудій сохранились:

а) *2-пуд. мортиры* бронзовыя и чугунныя; навѣсная стрѣльба изъ этихъ мортиръ бомбами, съ цѣлью разрушенія построекъ, значительно уступаетъ въ мѣткости стрѣльбѣ изъ 6-дм. нарѣзныхъ мортиръ, стрѣляющихъ бомбами того же вѣса. Но гладкостѣнныя мортиры имѣютъ при одинаковомъ вѣсѣ сна-

рядовъ, большій калибръ *), нежели крѣпостныя нарѣзныя, и легче послѣднихъ, и удобны для бросанія *свѣтящихъ ядеръ* и для *стрѣльбы картечью*, какъ прицѣльно—при оборонѣ бреши, такъ и навѣсно—по непріятелю, расположенному въ ближайшихъ подступахъ. Для послѣдней цѣли употребляется *гранатная картечь*.

б) Бронзовыя мортирки малыхъ калибровъ: *½-пудовыя* и *6-фунтовыя*, назначаемыя для навѣсной стрѣльбы гранатами съ малыхъ разстояній, а ½-пудовыя—и для бросанія свѣтящихъ ядеръ. При относительномъ вѣсѣ, не превосходящемъ 10 снарядовъ, онѣ вмѣстѣ со станками легко могутъ быть переносимы съ одного мѣста на другое и не требуютъ платформъ.

Изъ приведеннаго перечня образцовъ орудій, составляющихъ вооруженіе сухопутныхъ крѣпостей, видно, что вооруженіе это очень разнообразно. Нельзя отрицать, что разнообразіе это представляетъ большія неудобства: оно требуетъ отъ крѣпостныхъ артиллеристовъ знакомства со многими образцами орудій и снарядовъ; излишній вѣсъ многихъ орудій прежнихъ образцовъ неизбѣжно долженъ отражаться на времени, необходимомъ для приведенія крѣпостей въ оборонительное состояніе, для перемѣщенія орудій во время обороны съ одного мѣста на другое; разнообразіе орудій вызываетъ еще большее разнообразіе въ снарядахъ, зарядахъ, принадлежности и т. п.

Но неудобства эти трудно устранимы: снабженіе всѣхъ сухопутныхъ крѣпостей орудіями новѣйшихъ образцовъ, потребовало бы огромныхъ денежныхъ затратъ. Ни одно европейское государство не рѣшилось на это; вездѣ, такъ же, какъ и у насъ, старались по возможности воспользоваться орудіями, выведенными изъ употребленія въ полевой и осадной артиллеріи, а отчасти и гладкостѣнными орудіями. Свѣдѣнія объ иностранныхъ устарѣвшихъ образцахъ, употребляемыхъ въ сухопутныхъ крѣпостяхъ, помѣщены въ историческихъ очеркахъ развитія иностранныхъ артиллерій (главы XIV—XVII).

*) Калибръ 2-пуд.,—65-дм. Вѣса 2-пудовыхъ мортиръ: чугунной—57 пуд., бронзовой—36 пудовъ.

ГЛАВА XII.

Береговая артиллерія.

§ 55. Соображенія, которыми опредѣляются роды и калибры береговыхъ орудій. Непріятельская эскадра, подойдя къ береговой крѣпости, можетъ: 1) *бомбардировать* форты или расположенное за ними пространство, съ очень большихъ разстояній (6—8 верстъ), съ цѣлью разрушенія складовъ, запасовъ и разныхъ дорого-стоющихъ сооруженій; 2) *обстрѣливать* береговыя батареи и форты съ цѣлью подбитія орудій и пораженія прислуги, съ тѣмъ, чтобы, ослабивъ огонь батарей, облегчить себѣ прорывъ за линію фортовъ въ тылъ обороны; въ этомъ случаѣ флотъ будетъ дѣйствовать предпочтительно съ растояній *2—3 верстъ*; 3) *форсировать проходъ* за линію фортовъ назначивъ для этого сразу нѣсколько судовъ (иногда жертвуя передними), которыя, пользуясь скоростью своего хода, производя учащенный огонь, закрываясь дымомъ выстрѣловъ, могутъ прорваться въ тылъ батарей. Кромѣ того при первыхъ двухъ способахъ атаки флотъ можетъ, попутно, предпринять *разрушеніе* минныхъ и ряжевыхъ *загражденій*, высылая для этого малыя паровыя и гребныя суда и миноноски, въ особенности въ ночное время, а также можетъ предпринять высадку войскъ на берегъ—*десантъ*—для атаки батарей открытою силою.

Современныя эскадры будутъ вѣроятно исключительно состоять изъ броненосныхъ судовъ.

Броненосцы могутъ быть отнесены къ двумъ категоріямъ: 1 мореходные броненосцы, посылаемые для морскихъ сраженій въ открытое море и для атаки прибрежныхъ крѣпостей

подобныя суда имѣютъ высокіе борты; 2) броненосцы для *прибрежной обороны* своихъ береговъ представляютъ собою плавучія батареи съ низкими бортами, почти неспособныя совершать дальнія плаванія; такія суда только въ рѣдкихъ случаяхъ могутъ появиться передъ береговою крѣпостью, да и то въ сопровожденіи другихъ судовъ; къ этой категоріи принадлежатъ преимущественно *мониторы* разныхъ видовъ.

Мореходные броненосцы бываютъ разныхъ типовъ, различаясь *числомъ, калибромъ* и *размѣщеніемъ орудій, толщиною брони*, главными размѣрами и т. п. *).

Несмотря на это различіе, у всѣхъ броненосцевъ жизненныя части судна, какъ-то: паровая машина и котлы, пороховые погреба (крюйтъ-камеры) и крупная артиллерія, находятся по срединѣ судна и прикрыты самою толстою бронею. Ватеръ-линія судна—

*) Мореходные броненосцы бываютъ: а) *батарейные*, у которыхъ борты высоко поднимаются надъ водою (2—3 саж.) и почти сплошь покрыты бронею; они вооружены большимъ числомъ орудій, примѣрно, 20—25, преимущественно среднихъ калибровъ, стрѣляющихъ черезъ амбразуры, прорѣзанныя въ броневыхъ бортахъ; эти броненосцы относятся къ судамъ устарѣвшей конструкціи (1860—1865 гг.); броня этихъ судовъ не большой толщины — $4^1/_2$ — 6 дм; *палубы* ихъ вовсе *не защищены* броней, а броневыхъ поперечныхъ переборокъ не имѣется; б) *казематные* броненосцы, у которыхъ броня по бортамъ идетъ въ видѣ пояса по ватеръ-линіи, шириною отъ 10 до 12 футъ, а по срединѣ судна возвышается броневой казематъ, имѣющій по бортамъ и на поперечныхъ стѣнахъ болѣе толстую броню (12—8 дм.), нежели на остальныхъ частяхъ пояса; въ казематѣ размѣщается артиллерія (8—10 орудій), стрѣляющая черезъ амбразуры каземата; в) *башенные* броненосцы, у которыхъ только средняя часть бортовъ покрыта бронею, а по срединѣ имѣется одна или двѣ вращающіяся башни, покрытыя очень толстой (примѣрно 18-дм.) броней; въ башняхъ располагается по одному или по два орудія большихъ калибровъ; г) *казематные* броненосцы *съ башнею* на верху каземата, представляющіе соединеніе броневой защиты предыдущихъ двухъ типовъ; д) *броненосные крейсеры* отличающіеся отъ высокобортныхъ броненосцевъ своею быстроходностью—до 20 узловъ; (скорость броненосныхъ кораблей около 12 узловъ, т. е. около 20 верстъ въ часъ); они имѣютъ по ватеръ-линіи узкую полосу брони средней толщины (8—9 дм.); орудія стрѣляютъ черезъ амбразуры, прорѣзанныя въ верхнихъ частяхъ бортовъ, покрытыхъ тонкою бронею, (около 4 дм.); е) *канонерскія лодки* имѣющія на себѣ по одному орудію большого калибра, прикрытому толстою бронею, и нѣсколько пушекъ средняго калибра.

опаснѣйшее мѣсто для пораженія—прикрыта бронею, спускающейся ниже ватеръ-линіи на глубину отъ 4 до 6 футъ. Отъ середины судна къ носу и кормѣ толщина брони и ширина броневого пояса постепенно уменьшаются; чѣмъ толще броня, тѣмъ она обыкновенно прикрываетъ меньшую часть надводной поверхности судна. Палубная броня только у немногихъ броненосцевъ самой новой конструкціи составляетъ въ суммѣ въ 3—4-дм. толщины изъ которыхъ большая часть приходится на палубу, прикрывающую трюмъ. Нѣкоторые броненосцы имѣютъ на палубѣ броню въ 2 дм., а иногда палуба покрыта листовымъ желѣзомъ въ 1 дм. Слѣдовательно въ большинствѣ случаевъ самыя *уязвимыя* мѣста въ суднѣ будутъ: палуба, борты выше броневого пояса, а также кормовая и носовая части.

При борьбѣ съ флотомъ береговой артиллеріи могутъ представиться слѣдующія задачи; 1) не допускать флотъ безнаказанно бомбардировать крѣпость съ большихъ разстояній; для этой цѣли лучше всего могутъ служить *тяжелыя мортиры* большихъ калибровъ: по вѣроятности попаданія въ палубу и по разрушительному дѣйствію онѣ имѣютъ преимущество передъ пушками, стрѣляющими прицѣльно по бортамъ*); энергія удара навѣсно бросаемой бомбы съ увеличеніемъ дистанціи возрастаетъ, между тѣмъ какъ при прицѣльной стрѣльбѣ съ увеличеніемъ дистанціи съ 2 до 7 верстъ, энергія удара бомбы уменьшается почти въ $1^1/_2$ раза; 2) дѣйствовать по судамъ, обстрѣливающимъ батареи съ разстояній, не превосходящихъ 3 верстъ; съ такихъ разстояній можно съ большою вѣроятностью попадать въ жизненныя части корабля; если броня будетъ пробита, то можетъ быть испорчена машина, можетъ быть взорвана крюйт-камера; направляя выстрѣлы въ амбразуры, можно сбить орудія и поражать прислугу; очевидно что для успѣшнаго дѣйствія въ этомъ случаѣ нужны пушки съ сильнымъ *разрушительнымъ дѣйствіемъ*, *мѣткія*, на установ-

*) При стрѣльбѣ на *7 верстъ* среднее квадратическое отклоненіе въ дальности 9-дм. мортиры равно 23 саж., т. е. почти вдвое меньше средней длины судна (40 саж.); при прицѣльной стрѣльбѣ на ту же дистанцію изъ 11-дм. пушки образца 1877 г. среднее вертикальное квадратическое отклоненіе получается въ 6 саж., т. е. значительно превосходитъ высоту надводной части большинства судовъ.

кахъ, приспособленныхъ къ стрѣльбѣ по подвижнымъ цѣлямъ; для усиленія дѣйствія по очень толстымъ бронямъ и для увеличенія вѣроятности попаданія въ подвижныя цѣли—пользуются *залпами;* управленіе огнемъ стараются организовать такъ, чтобы по любому судну можно было сдѣлать залпъ изъ нѣсколькихъ пушекъ; 3) при дѣйствіи по флоту, форсирующему проходъ, первенствующее значеніе, послѣ разрушительнаго дѣйствія, имѣетъ *скорость огня* и потому на скорость стрѣльбы изъ береговыхъ орудій должно быть обращено особенное вниманіе; 4) для дѣйствія по мелкимъ судамъ и по десанту нужны *скорострѣльныя пушки* малыхъ калибровъ; изъ орудій большихъ калибровъ при этомъ слѣдуетъ стрѣлять *сегментными* снарядами и обыкновенными бомбами.

Такимъ образомъ для борьбы съ современнымъ флотомъ необходимы: а) *бронебойныя* пушки, способныя пронизывать самыя прочныя изъ современныхъ бортовыхъ прикрытій; б) пушки *среднихъ калибровъ*, по возможности *скорострѣльныя*—для дѣйствія по судамъ съ слабымъ бортовымъ прикрытіемъ и по небронированнымъ частямъ судовъ вообще, в) *тяжелыя мортиры* большихъ калибровъ и г) *скорострѣльныя пушки малыхъ калибровъ.*

Если бы приходилось строить новыя береговыя крѣпости и для вооруженія ихъ заготовлять орудія, то вѣроятно повсюду ограничивались бы *тремя калибрами* пушекъ (большимъ, среднимъ и малымъ) и береговыми мортирами.

Такъ у насъ вновь изготовляются только: *10-дм.* пушки, *6-дм.* и *57-мил. скорострѣльныя* пушки и мортиры: *11-дм.* и *9-дюймовыя* (§ 13).

Къ подобному рѣшенію вѣроятно пришли и въ другихъ государствахъ.

Но вооруженіе современныхъ береговыхъ крѣпостей представляетъ гораздо болѣе разнообразія: встрѣчается нѣсколько калибровъ пушекъ въ предѣлахъ отъ 6 до 13 дюймовъ; начальныя скорости измѣняются въ предѣлахъ отъ 1500 до 2600 ф. с. Разнообразіе это явилось результатомъ постепеннаго усиленія береговыхъ пушекъ (§ 13), которое вызывалось постепеннымъ возрастаніемъ сопротивленія брони (толщины и качества плитъ).

Такъ у насъ въ настоящее время стоятъ на вооруженіи береговыхъ батарей почти всѣ образцы орудій, введенные начиная съ 1867 г., а именно:

	Вѣсъ снаряда пуды.	Начальная скорость ф. сек.	Относит. вѣсъ орудія.
8-дм. пушка обр. 1867 г.	5	1300	
9-дм. » » 1867 »	$7^1/_2$		
11-дм. » » 1867 »	14		
6-дм. » » 1877 »	2	1500	около
9-дм. » » 1877 »	$7^1/_2$		115 снар.
11-дм. » » 1877 »	15		
11-дм. » » 1886 »	21	1900	
10-дм. » въ 45 кал.	14	2600	125 снар.
6-дм. скорострѣл. пушка	$2^1/_2$	2600	
57-мил. скорострѣл. пушка.	6,7 фн.	2000	120 снар. (20 пуд.)
11-дм. мортира 1877 г.	15		
9-дм. » 1877 »	$7^1/_2$	1000	40 снар.
9-дм. » 1867 »	$7^1/_2$		

Бронебойные снаряды къ 9 и 11-дм. пушкамъ обр. 1867 г. приняты съ однимъ мѣднымъ ведущимъ поясомъ и центрующимъ утолщеніемъ; вѣса этихъ снарядовъ почти не отличаются отъ снарядовъ къ пушкамъ обр. 1877 г.

Поэтому 9-дм. и 11-дм. пушки обр. 1867 г. только немного уступаютъ въ бронебойномъ дѣйствіи пушкамъ обр. 1877 г. соотвѣтствующихъ калибровъ. Чтобы извлечь возможно большую пользу изъ 11-дм. и 9-дм. пушекъ обр. 1867 г, лафеты ихъ передѣлываютъ для придаванія большихъ угловъ возвышенія; стрѣляя съ такихъ лафетовъ полными зарядами, можно получать изъ пушекъ обр. 1867 г. большія дальности; такъ напр. изъ 11-дм. пушки при углѣ въ 35° получается дальность въ *11 верстъ;* изъ 9-дм. пушки обр. 1867 г. при углѣ въ 40° получается дальность около *10 верстъ.*

Досягаемость 10-дм. пушки при углѣ въ 15° доходитъ до *15 верстъ*.

§ 56. Береговыя орудія Франціи, Германіи, Австро-Венгріи и Англіи. Орудія, составляющія вооруженіе береговыхъ крѣпостей Франціи были частью заготовлены и находятся въ вѣдѣніи военнаго министерства, частью же были заготовлены и находятся въ вѣдѣніи морского министерства. Какъ сухопытныя, такъ и морскія пушки имѣются одинаковыхъ калибровъ: 19-сант., 24-сант., 27-сант. и 32-сант.; пушки каждаго изъ этихъ калибровъ имѣются трехъ или четырехъ образцовъ. Пушки первоначальнаго изготовленія *чугунныя* скрѣпленныя снаружи стальными кольцами, а изнутри стальною трубою; новыя пушки *стальныя*, скрѣпленныя кольцами. Затворы поршневые; ко всѣмъ пушкамъ военнаго вѣдомства постепенно были введены *асбестовые обтюраторы* (Банжа); обтюраторъ въ морскихъ пушкахъ до сихъ поръ состоитъ изъ чашки, отлитой изъ вольфрамовой стали, прикрѣпленной къ переднему концу затвора. Главныя данныя французскихъ береговыхъ орудій собраны въ нижеслѣдующей табличкѣ; калибръ орудій сухопутнаго вѣдомства обозначается въ милиметрахъ.

Французскія береговыя орудія.

НАЗВАНІЕ.	Калибръ въ дм.	Вѣсъ снар. въ пудахъ.	Начальная скорость ф. с.	Вѣсъ орудія въ пудахъ.
19-сант. пушка	7,5	4,5	1500 ф. с.	500
24 » »	9,4	7	отъ 1500 до 2000	900—1200
27 » »	10,6	11		1400—1800
32 » »	12,6	17,5		2100—2900
34 » »	13,5	25	2500	3500
240-мил. »	9,4	9	—	—
270-мил. морт.	10,6	—	—	—
30-сант. »	11,8	13	—	—

30-сант. мортира *чугунная*, скрѣплена кольцами и заряжается *съ дула* (обр. 1883 г.) Снаряды къ ней съ латуннымъ расширяющимся пояскомъ и центрующимъ утолщеніемъ.

Изъ этихъ данныхъ видно, что большинство французскихъ береговыхъ пушекъ по бронебойной способности подходитъ къ нашимъ пушкамъ обр. 1877 г. и 1886 г. Свѣдѣній о пушкахъ болѣе совершенной конструкціи не имѣется.

Кромѣ упомянутыхъ орудій во французской береговой артиллеріи имѣются еще 47-мил. скорострѣльныя пушки.

Германскія береговыя орудія. Въ оффиціальныхъ изданіяхъ перечислены только слѣдующія орудія.

НАЗВАНІЕ ОРУДІЯ.	Калибръ. Дюймы.	Относит. длина нарѣз. части канала.	Вѣсъ орудія, пуды.	КОНСТРУКЦІЯ ОРУДІЯ.
Тяж. 12-сан. п.	4,7	16,7	80	Твердая бронза съ стал. внутр. трубою.
Длин. 15-сан. п.	5,9	18,2	240	Стальныя скрѣпленныя кольцами.
21-сан. скр. п.	8,1	15,3	540	
24-сант. » »	9,4	—	—	Стальныя скрѣпленныя кожухомъ и кольцами, изготовлены на зав. Круппа и по устройству близки къ нашимъ пушкамъ обр. 1877 г. и 1867 г.
28-сант. » »	11	—	—	
30,5-сан. » »	12	—	—	
15-сан. морт.	6	—	—	
21-сан. морт.	8	—	—	

Австрійскія береговыя орудія. Въ Австро-Венгріи до конца истекшаго столѣтія не было заводовъ, способныхъ изготовлять стальныя орудія; только съ 1886 г. частный заводъ (Шкода, близъ Пильзена) началъ изготовлять для австрійской артиллеріи стальныя орудія, сначала малыхъ, а впослѣдствіи и большихъ калибровъ. По этому, до послѣдняго времени австро-венгерское правительство заказывало береговыя орудія исключительно на заводѣ Круппа; имѣющіяся на вооруженіи 24-сант. и 28-сант. стальныя скрѣпленныя пушки очень близко подходятъ по балистическимъ качествамъ къ нашимъ 9-дм. и 11-дм. пушкамъ обр. 1867 и 1877 гг.

Новыя австрійскія береговыя орудія изготовляются (на заводѣ Шкода). 24-сан., 28-сан. и 30,5-сантим. калибровъ; каждаго калибра орудій имѣется нѣсколько образцовъ, различающихся длиною канала, которая измѣняется въ предѣлахъ отъ 35 до 50 калибровъ; въ зависимости отъ длины, начальныя скорости новыхъ пушекъ заключаются въ предѣлахъ отъ 1900 до 2200 ф. сек.

Пушки эти большею частью устанавливаются въ вращающихся башняхъ.

Пушки безъ цапфъ; при выстрѣлѣ тѣло орудія скользитъ вдоль муфты, скрѣпленной со станкомъ.

Мортиры въ австрійскихъ береговыхъ крѣпостяхъ употребляются слѣдующихъ калибровъ:

а) 30,5-сан. *стальная* съ поршневымъ затворомъ; станокъ съ пружиннымъ накатникомъ.

б) *28-сант.* мортира приготовлена изъ твердой бронзы и скрѣплена снаружи стале-бронзовыми кольцами, нагнанными съ натяженіемъ; затворъ клиновой.

Кромѣ перечисленныхъ орудій имѣются на вооруженіи *15-сант.* береговыя пушки изъ твердой бронзы; кромѣ наружнаго скрѣпленія, въ каналъ этихъ пушекъ ввинчена—для уменьшенія выгораній—тонкостѣнная труба изъ сплава мѣди съ 4% олова.

Англійскія береговыя орудія. Въ 80-хъ годахъ въ Англіи перешли къ *заряжаемымъ съ казны*, *стальнымъ* скрѣпленнымъ пушкамъ, сообщающимъ начальныя скорости отъ *1600* до *2000 ф. с.* Затворы поршневые съ асбестовымъ обтюраторомъ. Длина орудій отъ 30 до 35 калибровъ. Снаряды снабжены однимъ мѣднымъ ведущимъ пояскомъ и центрующимъ утолщеніемъ.

Къ этой системѣ принадлежатъ орудія слѣдующихъ калибровъ:

6-дм.	въ	5		тоннъ		(3 образца).
8-дм.	отъ	12	до	15	тон.	(5 образцовъ).
9,2-дм.	„	22	„	24	„	(2 образца).
10-дм.	„	29	„	32	„	(2 образца).
12-дм.	„	45	„	47	„	(4 образца).

13-дм. отъ 67 до 69 тоннъ (2 образца).
16,25.-дм. въ 111 „

Начальныя скорости въ болѣе тяжелыхъ (и слѣд. болѣе длинныхъ) образцахъ доходятъ до 2000 ф. с.

Подобное же разнообразіе образцовъ существуетъ и въ орудіяхъ прежней системы—заряжаемыхъ съ дула, *желѣзныхъ*; только прежнія орудія значительно *короче* (длина орудія отъ 16 до 20 калибровъ) и *легче* орудій заряжаемыхъ съ казны.

Такъ напр., заряжаемыя съ дула пушки вѣсятъ:

8-дм.	9	тоннъ.
12-дм. отъ 25 до	35	„
12,5-дм.	38	„
17,7-дм.	100	„

ГЛАВА XIII.

Очеркъ исторiи гладкостѣнной артиллерiи.

§ 57. Краткiй очеркъ развитiя артиллерiи отъ появленiя огнестрѣльнаго оружiя до Густава Адольфа. Оружiе издревле употреблялось двухъ родовъ: рукопашное и метательное. До примѣненiя пороха, движущею силою въ метательномъ оружiи служили: *упругость* гибкихъ тѣлъ и *тяжесть*. Такъ въ лукахъ и въ древнихъ метательныхъ машинахъ (балистахъ, катапультахъ) движущею силою служила *упругость*, развиваемая при сгибанiи лука и натягиванiемъ тетивы или при оттягиванiи рычаговъ, вставленныхъ концами въ пучки упругихъ тѣлъ (сухожилiй, волосъ); въ средневѣковыхъ машинахъ (требюше, фрондиболлахъ) движущею силою служилъ *грузъ*, который поднимали, при приготовленiи машины къ дѣйствiю, на извѣстную высоту; грузъ этотъ при паденiи своемъ приводилъ въ вращенiе неравноплечiй рычагъ, къ длинному плечу котораго прикрѣплялась петля со снарядомъ. Въ машинахъ обоего рода люди, приводившiе ихъ въ готовность къ дѣйствiю, должны были каждый разъ произвести работу, значительно превосходившую энергiю бросаемаго снаряда, такъ какъ часть работы поглощалась вредными сопротивленiями (тренiемъ, жесткостью веревокъ); поэтому такiя машины требовали для приведенiя въ готовность къ дѣйствiю много людей и времени (§ 4); да и при этихъ условiяхъ снаряды (имѣвшiе видъ окованныхъ желѣзомъ бревенъ, большихъ камней, боченковъ съ горючими веществами...) получали небольшiя скорости и могли летѣть на небольшiя разстоянiя.

Въ началѣ XIV столѣтія въ Европѣ начало появляться *огнестрѣльное* оружіе, въ которомъ движущею силою служила *упругость газовъ*, развивавшихся при взрывѣ заряда изъ пороха, состоявшаго изъ смѣси селитры, угля и сѣры.

Такого состава порохъ былъ извѣстенъ китайцамъ значительно ранѣе; первоначально они употребляли его какъ *зажигательный составъ* и для *потѣшныхъ огней*; но уже въ X вѣкѣ по Р. X. они начали пользоваться *метательнымъ и разрывнымъ* дѣйствіями пороха, начали употреблять *ракеты и петарды* *)— для разрушенія стѣнъ и воротъ.

Отъ китайцевъ эти изобрѣтенія перешли къ монголамъ и арабамъ, отъ арабовъ къ грекамъ, а изъ Греціи въ западную Европу. Въ XIII столѣтіи арабы уже примѣняли порохъ къ бросанію стрѣлъ и пуль; пуля, которую арабы бросали изъ первобытнаго огнестрѣльнаго ручного оружія, въ родѣ пистолета, называлась *бондокъ* (по арабски—орѣхъ); о бондокѣ упоминается въ арабской рукописи XIII вѣка, хранящейся въ С.-Петербургѣ. Самое древнее европейское сочиненіе, въ которомъ упоминается о порохѣ, написано въ XIII вѣкѣ *Маркомъ Грекомъ*; древніе списки съ этой рукописи имѣются въ парижской и мюнхенской библіотекахъ; Маркъ Грекъ говоритъ о составѣ изъ 6 частей селитры, 2 час. угля и 1 ч. сѣры, т. е. о смѣси близкой къ современной пороховой. Въ Россіи огнестрѣльное оружіе появилось въ концѣ XIV столѣтія, при Димитріѣ Донскомъ; оно было вывезено «изъ нѣмецъ».

Не смотря на то, что при употребленіи пороха, заключающаго въ себѣ *большой запасъ энергіи*, приготовленіе къ выстрѣлу огнестрѣльнаго оружія требовало значительно меньшей работы, нежели при употребленіи метательныхъ машинъ; но техническія затрудненія, встрѣтившіяся при устройствѣ первоначальныхъ образцовъ огнестрѣльнаго оружія и снарядовъ къ нему, долго задерживали распространеніе послѣдняго; поэтому на ряду съ огнестрѣльнымъ оружіемъ продолжали употреблять

*) Петарда (стѣноломъ) состояла изъ широкой и короткой трубки съ дномъ, набитой пороховой смѣсью; отверстіемъ своимъ петарда прикрѣплялась къ доскѣ, а доска прикрѣплялась къ тому мѣсту стѣны или воротъ, гдѣ нужно было пробить отверстіе.

луки, арбалеты и метательные машины. Такъ, метательныя машины употреблялись еще въ XV и даже въ XVI столѣтіяхъ *), луки и арбалеты были еще очень распространены въ XVI вѣкѣ, а отдѣльные случаи употребленія ихъ встрѣчаются и въ началѣ XVII столѣтія.

Огнестрѣльныя орудія, подобно древнимъ и средневѣковымъ метательнымъ машинамъ, появились двухъ родовъ: для отлогой и для крутой стрѣльбы. Первыя назывались *бомбардами*, вторыя—*мортирами*. Какъ тѣ, такъ и другія приготовлялись первоначально изъ *желѣза*. Стволъ бомбардъ малаго калибра получался изъ желѣзнаго стержня, въ которомъ высверливался каналъ, или получался свариваніемъ свернутой въ трубку желѣзной полосы; стволы бомбардъ большихъ калибровъ и мортиръ сваривались изъ расположенныхъ продольно желѣзныхъ полосъ и скрѣплялись желѣзными обручами.

Изготовленіе орудій изъ желѣза и въ настоящее время представляетъ не мало техническихъ трудностей; по этому понятно, что первыя артиллерійскія орудія не отличались прочностью и потому относительные заряды въ бомбардахъ не превосходили $^1/_{10}$ вѣса снаряда.

Бомбарды употреблялись двухъ типовъ: большія и малыя. Большія бомбарды назначались для осадной и крѣпостной войны; въ полевыхъ сраженіяхъ эти бомбарды употреблялись очень рѣдко — въ тѣхъ исключительныхъ случаяхъ, когда можно было доставить ихъ заранѣе на позицію. Калибры ихъ доходили до 25 дюймовъ; длина канала не превышала 10 калибровъ. Стрѣляли бомбарды камнями, грубо отдѣланными въ шаровую форму; для разрушенія каменныхъ стѣнъ употребляли окованныя желѣзными обручами *каменныя ядра*.

Малыя бомбарды назначались для слѣдованія за войсками; стрѣляли изъ этихъ орудій большею частью *свинцовыми* пулями; калибры ихъ были очень малы, часто меньше *одного* дюйма; по вѣсу снарядовъ малыя бомбарды можно было бы считать ручнымъ оружіемъ; но онѣ были такъ грубо устроены и такъ тяжелы, что дѣйствіе изъ нихъ было затруднительно и тре-

*) Приводятъ примѣръ употребленія метательныхъ машинъ при осадѣ Эклюза въ 1587 г.; у герцога Пармскаго было 8 балистъ.

бовалось нѣсколько человѣкъ прислуги. Чтобы усилить дѣйствіе малыхъ бомбардъ, начали соединять нѣсколько стволовъ небольшого калибра на одномъ станкѣ *). Такъ произошли органныя орудія или органы (§ 37).

Мортиры первоначально имѣли видъ ступки, чѣмъ и объявляется ихъ названіе (der Mörser, le mortier); снарядъ въ видѣ грубо отесаннаго камня помѣщался первоначально въ наружное отверстіе орудія; впослѣдствіи мортиры начали дѣлать съ короткимъ цилиндрическимъ каналомъ (около 2 калибровъ), снарядамъ начали придавать шаровую форму, а для помѣщенія заряда приняты каморы.

Бомбарды первоначально заряжались преимущественно *сзади* и имѣли отдѣльныя помѣщенія для заряда — каморы. Камора имѣла видъ короткаго орудія и снабжалась сверху рукояткою; въ казенной части орудія дѣлали помѣщеніе, въ которое сверху вкладывалась камора. Вложивъ снарядъ сзади въ каналъ, а зарядъ—въ камору, послѣднюю вкладывали въ это помѣщеніе и плотно зажимали ее тамъ посредствомъ клина, вгонявшагося между дномъ каморы и заднею стѣнкою этого помѣщенія; нерѣдко при этомъ щели замазывали глиною. При такомъ устройствѣ орудія заряженіе было мѣшкотно, прочность орудія была недостаточна, прорывъ пороховыхъ газовъ не былъ устраненъ и открываніе орудія послѣ выстрѣла было затруднительно. Иногда камора ввинчивалась въ заднее отверстіе ствола; но и при этомъ устройствѣ не устранялись вышеприведенные недостатки. Заряженіе сзади вызывалось преимущественно тѣмъ, что первоначально порохъ употреблялся въ видѣ *мякоти*; въ такомъ видѣ зарядъ трудно было досылать до дна канала; зарядныхъ мѣшковъ—*картузовъ* тогда не употребляли.

Первоначальныя орудія не снабжались цапфами, а наглухо соединялись со своими станками, имѣвшими видъ деревянныхъ колодъ; для измѣненія угловъ возвышенія подкладывали клинья подъ одинъ изъ концовъ станка.

*) Каждый стволъ заряжался отдѣльно; воспламененіе же зарядовъ производили или прикладывая къ запалу каждаго ствола фитиль, или располагая на линіи запаловъ желобокъ съ порохомъ.

И такъ вотъ характерныя черты, которыми отличалась артиллерія въ теченіе XIV и XV вѣковъ. Орудія трехъ родовъ: *бомбарды*, *мортиры* и *органы*; матеріалъ для орудій — *желѣзо*. Снаряды *сплошные*, сферическіе (ядра) *каменные* или *свинцовые*. Заряжаніе—съ казны и очень медленное: 4—5 выстрѣловъ въ день. Орудія безъ цапфъ соединялись наглухо со станками.

Такое состояніе артиллеріи вытекало изъ состоянія техники. Отливка *бронзы* была дурна, отливка *чугуна* — совсѣмъ неизвѣстна; по необходимости приходилось орудія *ковать* и *сваривать* изъ небольшихъ кусковъ желѣза; по тѣмъ же причинамъ снаряды изготовляли изъ камня или свинца. Заряжаніе съ казны, какъ видѣли, вызывалось свойствами пороха. Повозки и упряжь имѣли грубое устройство: по необходимости приходилось возить за войсками только орудія очень малыхъ калибровъ. Каменныя ядра, вслѣдствіе малой плотности матеріала (малой поперечной нагрузки) скоро теряли свою скорость на полетѣ и легко уступали дѣйствію вѣтра и вообще причинъ, разнообразящихъ полетъ. Поэтому, чтобы эти снаряды лучше сохраняли свою скорость, летѣли правильнѣе и производили сильнѣе удары—бомбардамъ по необходимости приходилось давать огромные калибры; для приданія прочности каменнымъ ядрамъ, по необходимости приходилось оковывать ихъ желѣзными обручами и все-таки каменными ядрами нельзя было съ успѣхомъ пробивать бреши въ каменныхъ стѣнахъ крѣпостей. Вслѣдствіе малой прочнноти желѣзныхъ бомбардъ, относительные заряды ихъ были не велики ($^1/_{10}$); для уменьшенія вѣса бомбардъ, длину ихъ канала рѣдко дѣлали больше 10 калибровъ.

Въ серединѣ XV вѣка распространилась *отливка чугуна* и начали употреблять *чугунныя ядра*. Нововведеніе это вызвало важныя усовершенствованія въ артиллеріи. *Калибры* большихъ бомбардъ можно было *уменьшить*, такъ-какъ чугунныя ядра значительно плотнѣе и прочнѣе каменныхъ, и потому при меньшихъ діаметрахъ могли хорошо сохранять скорость, имѣть достаточную мѣткость и большую разрушительность; каменныя стѣны и башни крѣпостей легко разрушались чугунными ядрами; инженерамъ пришлось измѣнить профиль укрѣпленій: углубить рвы и по возможности прикрывать гласисами эскарпы

крѣпостныхъ валовъ. Уменьшеніе калибровъ орудій позволило, не измѣняя вѣсовъ ихъ, увеличить относительную длину ихъ каналовъ и относительную толщину ихъ стѣнъ; поэтому можно было увеличить и относительные заряды. Съ уменьшеніемъ калибра орудій и *съ улучшеніемъ литья бронзы* начали распространяться *бронзовыя орудія*, которыя хотя употреблялись съ конца XIV вѣка *), но первоначально не имѣли преимуществъ передъ желѣзными. Длинныя бронзовыя орудія начали называть *пушками* (болѣе длинныя—до 40 калибровъ назывались шлангами, кулевринами); въ то же время (около середины XV вѣка) начали употреблять *зерненый* порохъ и переходить къ *заряжанію съ дула*; пушки начали отливать *съ цапфами*, такъ что можно было измѣнять ихъ углы возвышенія, не измѣняя положенія лафетовъ. Повозки и упряжь были усовершенствованы. Такимъ образомъ къ концу XV вѣка произошли слѣдующія измѣненія. Желѣзныя бомбарды большихъ калибровъ исчезаютъ; чугунныя ядра для нихъ выходили бы слишкомъ тяжелыми: пришлось бы назначить подъ нихъ слишкомъ малые относительные заряды; въ противномъ случаѣ орудія и станки скоро приходили бы въ негодность. Бомбарды среднихъ калибровъ по тѣмъ же причинамъ были неудобны для стрѣльбы чугунными ядрами; но этими бомбардами воспользовались для стрѣльбы изъ нихъ кучами обломковъ желѣза и чугуна, небольшихъ камней и проч., т.-е. первобытною картечью; такимъ образомъ бомбарды среднихъ калибровъ къ XVI вѣку постепенно перешли въ *гаубицы*, получившія свое названіе отъ нѣмецкаго слова Haufnitz (отъ Haufen—куча); впослѣдствіи изъ гаубицъ, подобно тому какъ и изъ мортиръ, стали стрѣлять разрывными снарядами. Слѣдъ происхожденія гаубицъ отъ бомбардъ, т.-е. отъ орудій, стрѣлявшихъ каменными ядрами, сохранялся до средины XIX столѣтія: въ Германіи и Австріи гладкостѣнныя гаубицы назывались даже послѣ введенія нарѣзныхъ орудій по *каменному* вѣсу, т.-е. по вѣсу каменныхъ ядеръ, соотвѣтствовавшихъ ихъ калибрамъ. Къ началу XVI вѣка ручныя бомбарды и органы тоже почти

*) Въ 1401 г. въ Маріенбургѣ уже была устроена литейная для литья бронзовыхъ орудій, носившихъ названія: grosse Büchesen, kleine Büchsen и пр.

вышли изъ употребленія, потому что нѣсколько усовершенствованное ручное оружіе оказалось удобнѣе и дѣйствительнѣе первыхъ, а улучшенія въ устройствѣ повозокъ позволили возить за войсками стрѣлявшія картечью орудія среднихъ калибровъ, съ выгодою замѣнившія органы.

Состояніе артиллеріи въ началѣ XVI вѣка рельефно выразилось при походѣ Карла VIII французскаго въ Италію. Во время войны за неаполитанское наслѣдство (начавшейся въ 1494 г.) артиллерія Карла VIII, въ числѣ почти 150 орудій, сопровождаетъ уже французскія войска. Орудія были бронзовыя, ядра чугунныя. Около 40 орудій были большого калибра, бросавшія ядра величиною съ дѣтскую голову – по показаніямъ современниковъ (болѣе точныхъ свѣдѣній о калибрахъ орудій не дошло до насъ). Матеріальное дѣйствіе этой артиллеріи было ничтожно; но психическое дѣйствіе было очень сильно. Съ этихъ поръ французская артиллерія почти постоянно служила образцомъ для всѣхъ прочихъ.

Слѣдующимъ событіемъ, наиболѣе способствовавшимъ дальнѣйшему усовершенствованію артиллеріи, была испанско-нидерландская война (начавшаяся въ 1568 г.), Война эта была по преимуществу крѣпостная и потому много способствовала развитію употребленія артиллеріи при осадѣ и оборонѣ крѣпостей; употребленіе же артиллеріи въ полѣ сдѣлано въ это время мало успѣховъ.

Орудія этого времени раздѣлялись на *пушки* (кулеврины), *гаубицы* и *мортиры*. Въ главныхъ данныхъ устройства этихъ орудій замѣчалось еще большое разнообразіе; но калибры орудій, опредѣлявшіеся до сихъ поръ произволомъ литейныхъ мастеровъ, начали подчинять опредѣленнымъ правиламъ, и при томъ довольно сходнымъ въ разныхъ государствахъ; почти вездѣ были приняты кратныя отношенія между вѣсами снарядовъ смежныхъ калибровъ; такъ напр., пушки употреблялись 40-фн. калибра (картауны), 20-фн. и 10-фн. калибра. Распространенію однообразія въ калибрахъ способствовали: 1) принятіе почти повсемѣстно *артиллерійской шкалы* (предложенной въ 1540 г. нюренбергскимъ механикомъ Гартманомъ), на которой были нанесены діаметры чугунныхъ, каменныхъ и свинцовыхъ ядеръ разныхъ вѣсовъ; 2) учрежденіе въ разныхъ

государствахъ *казенныхъ* литейныхъ и пороховыхъ *заводовъ*; до тѣхъ поръ орудія пріобрѣтались отъ частныхъ мастеровъ, непридерживавшихся при опредѣленіи размѣровъ орудій никакихъ опредѣленныхъ правилъ.

Слѣдующія улучшенія въ XVI вѣкѣ состояли: въ принятіи для мортиръ *разрывныхъ* снарядовъ, въ принятіи для гаубицъ *картечи* изъ *свинцовыхъ* пуль и въ введеніи *картузовъ* для зарядовъ. Около середины XVI вѣка появилось первое сочиненіе по балистикѣ—*Николая Тартальи*.

Русская артиллерія въ это время не уступала лучшимъ въ Европѣ; при осадѣ Іоанномъ Грознымъ Казани (въ 1552 г.) подъ начальствомъ Морозова было 150 пушекъ (пищалей большихъ и среднихъ калибровъ, кромѣ малыхъ; при вторженіи въ Литву (1563 г.) при русскомъ войскѣ находилось 200 орудій—*пищалей* и *верховыхъ пушекъ* (можжаръ, мортиръ).

§ 58. Развитіе артиллеріи отъ Густава Адольфа до появленія нарѣзныхъ орудій. Въ началѣ XVII вѣка нѣкоторые артиллерійскіе писатели (напр., Діего Уффано) доказывали возможность облегченія орудій безъ ущерба ихъ для прочности и дѣйствительности стрѣльбы. *Густавъ Адольфъ* первый рѣшился привести эти идеи въ исполненіе. Артиллерія, съ которой онъ принялъ участіе въ 30-лѣтней войнѣ, удивила современниковъ *легкостью, быстротою дѣйствій* и *многочисленностью*. Густавъ Адольфъ придалъ своимъ пѣхотнымъ полкамъ особыя легкія пушки *полковыя*, 3-фн. и 4-фн. калибровъ, которыя возились двумя лошадьми, постоянно двигались съ своими полками и стрѣляли картечью; до этого времени картечь употреблялась только въ крѣпостной войнѣ *). Густавъ Адольфъ первый на-

*) Стремленіе Густава-Адольфа облегчить артиллерію доходило до того, что онъ пробовалъ въ 1625 г. ввести такъ называемыя *кожаныя* пушки, состоявшія изъ тонкостѣннаго мѣднаго ствола (длиною въ 16 калибровъ) съ мѣдною тарелью; стволъ скрѣплялся желѣзными обручами, а затѣмъ обвивался осмоленной бичевкой и снаружи обшивался кожей, пропитанной дегтемъ; на среднюю часть надѣвался желѣзный обручъ съ двумя цифрами. Орудіе калибромъ отъ 1 до 3 фунтовъ вѣсило около 3 пуд. и легко перевозилось на лафетѣ одною лошадью или 2 человѣками; стрѣляло исключительно картечью. Кожаныя пушки не оправдали ожиданій: имѣли большой откатъ, дѣйствовали слабо; стволы ихъ сильно нагрѣвались, чему приписы-

чалъ собирать въ бою орудія въ *батареи* и *сосредоточивать* ихъ огонь на избранную цѣль; до тѣхъ поръ орудія разставлялись по всему фронту позиціи по одному или по два; возлѣ нихъ помѣщались боченки съ порохомъ, укладывались кучами ядра; лошади уводились на безопасное мѣсто; передвиженіе орудій во время боя производилось очень рѣдко и то только на людяхъ. Густавъ-Адольфъ часто устраивалъ полевыя укрѣпленія и потому въ его время въ полевыхъ сраженіяхъ иногда употребляли мортиры. Но рядомъ съ полковыми пушками онъ возилъ и тяжелыя орудія другихъ калибровъ - до 30-фунтоваго (§ 46).

По примѣру Густава-Адольфа начали облегчать полевыя орудія и вводить полковыя пушки въ другихъ арміяхъ. Около этого же времени была существенно измѣнена *организація* артиллеріи.

До тѣхъ поръ артиллерія, какъ регулярное войско—не существовала: стрѣляли изъ орудій частныя лица, спеціалисты этого дѣла, нанимавшіеся на время войны и нерѣдко переходившіе изъ одной страны въ другую; въ Россіи такіе мастера пушечнаго дѣла наз. *пушкарями*. Людовикъ XIV (въ 1668 г.) измѣнилъ эту организацію и при немъ артиллерія сдѣлалась *регулярнымъ войскомъ*. Кромѣ того Людовикъ XIV учредилъ для образованія артиллерійскихъ офицеровъ на службѣ *полковыя школы*, соотвѣтствовавшія современнымъ артиллерійскимъ *полигонамъ*, гдѣ обучаются артиллерійскому дѣлу на службѣ и офицеры и нижніе чины; эти школы много способствовали развитію французской артиллеріи. При Людовикѣ XIV появилась и первая *система* орудій, система *Вальера* (предложенная въ 1732 г.). Пушки были приняты 24-фн., 16-фн., 12-фн., 8-фн. и 4-фунтовыя; длина ихъ доходила до 26 калибровъ, относительные заряды до $^1/_2$—$^1/_3$ вѣса ядра. Пушки большого калибра (24-фн. и 16-фунтовыя), обратившіяся впослѣдствіи въ осадныя и крѣпостныя, сохранились почти безъ перемѣнъ

вали преждевременно разрывы (случавшіеся подъ Лейпцигомъ); хотя болѣе вѣроятною причиною такихъ выстрѣловъ слѣдуетъ считать раковины и трещины, въ которыхъ могли засѣдать куски употреблявшихся въ то время деревянныхъ картузовъ. Въ 1631 г. кожаныя пушки были замѣнены легкими полковыми пушками.

до введенія нарѣзныхъ орудій; мортиры также почти не измѣнялись. Орудія Вальера отличались отъ предыдущихъ прочностью, *простотою* и *однообразіемъ*; калибры ихъ и устройство были опредѣлены на основаніи результатовъ *осадъ Вобана*, которыя показали, что можно было обходиться безъ пушекъ большихъ калибровъ (40—48-фунтовыхъ); но для Вобана подвижность малыхъ калибровъ не имѣла большаго значенія и потому Вальеромъ она была оставлена безъ вниманія и его пушкамъ малыхъ калибровъ (12—4-фн.) былъ приданъ излишне-большой вѣсъ; напр. 12-фн. пушка вѣсила около 80 пудовъ, т. е. около 230 снарядовъ.

Въ Русской артиллеріи отъ Іоанна Грознаго до Петра Великаго не произошло почти никакихъ улучшеній. Со временъ самозванцевъ до нарвскаго пораженія въ устройствѣ артиллеріи былъ большой безпорядокъ. Для осады Нарвы (1700 г.) собрано было изъ Новгорода, Пскова и другихъ мѣстъ 145 орудій разныхъ временъ и калибровъ *); ядеръ и пороху было мало; колеса и лафеты ломались во время доставки. Потерявъ подъ Нарвою всю свою артиллерію, Петръ Великій долженъ былъ заводить ее вновь. Онъ воспользовался этимъ и заимствовалъ у иностранцевъ многія усовершенствованія: установилъ *калибры* пушекъ, причемъ ядра принято было называть по *артиллерійскому вѣсу* (артил. фунтъ=$^6/_5$ торговаго фунта), завелъ *регулярную* артиллерію, началомъ которой служила *бомбардирская рота*. Артиллерія была раздѣлена на *полковую* (3-фн. пушки, 6-фн. мортиры и $^1/_2$ пуд. длин. гаубицы). *полевую* (6-фн., 8-фн. и 12-фн. пушки, 1-пуд. и 2-пуд. мортиры), *осадную* (18-фн. и 24-фн. пушки, $^1/_2$-пуд. и 1-пуд. гаубицы, 6-фн., 2-пуд., 5-пуд. и 9-пуд. мортиры) и *гарнизонную* или крѣпостную (тѣ-же орудія, какъ и въ осадной, но съ прибавленіемъ всѣхъ старыхъ, хранившихся еще на вооруженіи).

Такимъ образомъ хотя Петръ Великій впервые выдѣлилъ полевую артиллерію, но онъ не облегчилъ ее (12-фун. пушки вѣсили 80—110 пуд.), а потому творцомъ полевой артиллеріи считаютъ Фридриха Великаго.

*) Типичные экземпляры до-петровскихъ орудій можно видѣть—кромѣ Артиллерійскаго Музея—передъ зданіемъ Главнаго Артиллерійскаго Управленія, въ С.-Петербургѣ.

Фридрихъ Великій первый создалъ полевую артиллерію, соединявшую *подвижность* съ *достаточною дѣйствительностью* стрѣльбы. До него постоянно слѣдовали при войскахъ только полковыя орудія, дѣйствовавшія слабо; остальныя орудія разныхъ калибровъ двигались за арміей въ паркѣ. Фридрихъ отдѣлилъ отъ нихъ болѣе легкія орудія: 6-фн. и 12-фн. пушки и 7-фн. гаубицы (по кам. вѣсу) и образовалъ полевую артиллерію. Хотя онъ не ввелъ правильной системы орудій, но постепеннымъ облегченіемъ пушекъ онъ довелъ относит. вѣсъ ихъ до 150—100 снарядовъ (вмѣсто прежнихъ 250).

При *употребленіи* артиллеріи въ бою, Фридрихъ не держался употреблявшагося прежде расположенія орудій въ трехъ неподвижныхъ батареяхъ, а *передвигалъ* орудія во время боя (подъ выстрѣлами --на лямкахъ, людьми) и старался сосредоточивать огонь на важныхъ пунктахъ. Наконецъ Фридриху Великому нѣмцы обыкновенно приписываютъ введеніе *конной* артиллеріи, хотя по нѣкоторымъ указаніямъ нововведеніе это можно приписывать Петру Великому, такъ какъ въ нѣкоторыхъ сраженіяхъ 1702—09 гг. прислуга длинныхъ гаубицъ была посажена на коней.

Подобно тому, какъ система осадной и крѣпостной артиллеріи была выработана Вальеромъ на основаніи осадъ Вобана, правильная система матеріальной части полевой артиллеріи была выработана, на основаніи войнъ Фридриха Великаго, французскимъ генераломъ *Грибовалемъ* (1765 г.). Система Грибоваля, кромѣ прочности, простоты, однообразія отличалась еще и *подвижностью*—вслѣдствіе уменьшенія вѣса орудій и улучшенія устройства лафетовъ и повозокъ. Пушки въ полевой артиллеріи были: 4-фн., 8-фн. и 12--фунтовыя; введены полевыя 6-дм. гаубицы (которыхъ не было въ системѣ Вальера. За основаніе для раздѣленія артиллеріи на части Грибоваль принялъ не число людей, какъ до сихъ поръ дѣлалось, а *число орудій*. Кромѣ облегченія полевыхъ орудій (почти вдвое), Грибоваль *улучшилъ картечь*, ввелъ *прицѣлъ, правила, лямки*, принялъ *желѣзныя оси* (черезъ-что увеличилась подвижность повозокъ). Вообще Грибоваль установилъ систему полевой артиллеріи въ такомъ видѣ, что она служила образцомъ для другихъ государствъ и держалась безъ значительныхъ измѣненій до введенія нарѣзной артиллеріи.

Изъ подобныхъ измѣненій слѣдуетъ упомянуть о предложенныхъ въ серединѣ XVIII вѣка графомъ *Шуваловымъ* (генералъ-фельдцехмейстеромъ) длинныхъ гаубицахъ, названныхъ имъ *единорогами*; конструкція этихъ орудій была средняя между пушками и гаубицами и изъ нихъ стрѣляли ядрами, гранатами (бомбами) и картечью, тогда какъ изъ пушекъ гранатами тогда стрѣлять не рѣшались (вслѣдствіе большихъ относит. зарядовъ). Единорогами Шуваловъ хотѣлъ замѣнить всѣ орудія полевой артиллеріи; такъ, вмѣсто трехъ пушекъ, двухъ гаубицъ и 2-пуд. мортиры, онъ ввелъ 3 единорога ($^1/_2$-пуд., 1-пуд. и 2-пудовый). Впослѣдствіи пушки снова появились въ нашей полевой артиллеріи, а 2-пуд. единороги перешли въ осадную; но $^1/_4$-пуд. и $^1/_2$-пуд. единороги сохранились въ нашей артиллеріи до введенія нарѣзныхъ орудій и послужили образцомъ для появившихся впослѣдствіи въ иностранныхъ артиллеріяхъ длинныхъ гаубицъ (гранатныхъ пушекъ).

Революціонныя войны много способствовали развитію артиллеріи. Поспѣшность, съ которою французская республика должна была вооружаться и увеличившаяся потребность въ артиллеріи вызвали многія техническія усовершенствованія (ускоренную бочечную фабрикацію пороха, улучшенный способъ литья и сверленія орудій); но та же поспѣшность была причиною увеличенія разнообразія матеріальной части.

Гораздо большее вліяніе имѣли революціонныя войны на *организацію* и *тактику* полевой артиллеріи. Наполеонъ I ввелъ *артиллерійскій резервъ*, началъ собирать артиллерію въ рѣшающіе моменты боя большими *массами* и артиллерія стала рѣшать участь сраженій. Для сообщенія необходимой подвижности артиллеріи, Наполеонъ уничтожилъ старый порядокъ перевозки артиллеріи—посредствомъ подрядчиковъ съ наемными лошадьми и упряжью—и завелъ сначала *фурштадтскіе батальоны*, а вскорѣ затѣмъ образовалъ *батареи* (роты), въ которыхъ были соединены орудія, прислуга и лошади. Примѣру французовъ послѣдовали и другія государства. Сформированіе полевыхъ батарей, въ которыхъ орудія могли подъ выстрѣлами передвигаться на лошадяхъ (съ 1805 г.) сдѣлало полковыя орудія не нужными и изъ нихъ начали формиро-

вать *легкія* батареи. Такимъ образомъ почти вездѣ изъ болѣе тяжелыхъ полевыхъ орудій были составлены *батарейныя* батареи, а изъ болѣе легкихъ и части полковыхъ орудій—*легкія* батареи.

Послѣ 1815 г. принципы, принятые Наполеономъ, получили дальнѣйшее развитіе. Для сообщенія полевой артиллеріи подвижности, необходимой при маневрированіи подъ выстрѣлами, въ устройствѣ лафетовъ были произведены слѣдующія улучшенія: увеличенъ діаметръ передковыхъ колесъ (для большей легкости на ходу), улучшенъ способъ соединенія ходовъ (для увеличенія гибкости и поворотливости), облегчены оковки, на спицахъ передка помѣщенъ коробъ для снарядовъ, неуклюжія зарядныя фуры были замѣнены зарядными повозками (ящиками), неуступавшими по подвижности орудіямъ. При улучшенномъ устройствѣ лафетовъ и зарядныхъ ящиковъ явилось возможность передвигать батареи на небольшія разстоянія съ посаженною на орудія и ящики прислугою—положено начало *ѣздящей* артиллеріи. Въ устройствѣ полевыхъ орудій не произошло почти никакихъ измѣненій; пушки повсемѣстно употреблялись двухъ калибровъ: 12-фунтовыя, вѣсомъ 40—50 пудъ., и 6-фн. или 8-фн., вѣсомъ 22—30 пуд.; взамѣнъ гаубицъ почти повсемѣстно были введены, по примѣру рускихъ единороговъ, гранатныя пушки (длинныя гаубицы): для батарейныхъ батарей—вѣсомъ около 50 пуд. (напр, русскій $^1/_2$-пуд. единорогъ, англійская 32-фн. гаубица, французская 16-сант. гаубица), а для легкихъ батарей—вѣсомъ около 20 пуд. ($^1/_2$-пуд. единорогъ, англійская 12-фн. гаубица); въ Пруссіи и Австріи были сохранены короткія гаубицы 7-фн. калибра (по кам. вѣсу).

Калибры осадныхъ и крѣпостныхъ орудій сохранились тѣ-же, которые были установлены въ первой половинѣ XVIII вѣка; такъ, напр, у насъ въ осадной артиллеріи были: 18-фн. и 24-фн. пушки, 1-пуд. единороги, $^1/_2$-пуд., 2-пуд. и 5-пуд. мортиры—всѣ *бронзовыя;* въ крѣпостной артиллеріи—тѣ-же калибры и кромѣ того 6-фн. и 12-фн. пушки—преимущественно *чугунныя*.

Вооруженіе береговыхъ крѣпостей измѣнялось соотвѣтственно развитію морской артиллеріи. Многія государства

(Францiя, Австрiя, отчасти Англiя), не имѣя особыхъ береговыхъ орудiй, вооружали береговыя крѣпости морскими орудiями. Въ началѣ XIX вѣка во флотѣ и въ береговой артиллерiи употреблялись: пушки (не выше 30—36-фн. калибра), 2-пуд. и 5-пуд. мортиры и *карронады*; послѣднiй родъ орудiй, получившiй названiе отъ завода *Карронъ,* въ Шотландiи, появился въ англiйскомъ флотѣ въ концѣ XVIII столѣтiя, и затѣмъ распространился и въ береговой артиллерiи; карронады назначались для стрѣльбы съ небольшихъ разстоянiй ядрами и разрывными снарядами по судамъ; чтобы снарядъ, попадая въ бортъ деревяннаго корабля, производилъ длинныя трещины и широкiя пробоины, орудiе должно было стрѣлять небольшимъ относительно зарядомъ; поэтому карронады стрѣляли зарядомъ не болѣе $^1/_{15}$ и длину канала имѣли около 10 калибровъ; вѣсъ ихъ не превосходилъ 70 снарядовъ и онѣ требовали меньше прислуги, нежели пушки. Карронады употреблялись разныхъ калибровъ—отъ 12-фун. до 96-фунтоваго (по вѣсу чугунныхъ ядеръ) и отливались изъ чугуна.

Для усиленiя береговой артиллерiи, французскiй генералъ *Пексанъ* предложилъ (въ 1822 г.) *бомбовыя пушки*—длинные единороги большихъ калибровъ (2-пуд. и 3-пуд.), которыя и были вездѣ приняты.

Въ серединѣ XIX столѣтiя, когда уже были достаточно разработаны образцы нарѣзного ручного оружiя (§ 42), повсюду начались опыты надъ нарѣзными орудiями. Развитiе нарѣзной артиллерiи и современное состоянiе ея въ иностранныхъ государствахъ изложено въ слѣдующихъ главахъ.

ГЛАВА XIV.

Французская артиллерія.

§ 59. Историческій очеркъ. Французская артиллерія много способствовала усовершенствованію артиллерійскихъ орудій. Со времени похода Карла VIII въ Италію, гдѣ онъ поразилъ современниковъ многочисленною бронзовою артиллеріею, сопровождавшею его армію, и до нашего времени французская артиллерія почти всегда служила образцомъ для всей Европы.

Во Франціи впервые была образована *регулярная* артиллерія (при Людовикѣ XIV), впервые появилась *полигоны* для практической стрѣльбы; во Франціи появилась первая *система* артиллерійскихъ орудій, т.-е. установлены калибры и главныя данныя для устройства орудій (система Вальера, 1732 г.). Во Франціи развитію артиллеріи содѣйствовали: *Грибоваль*, выработавшій *систему полевыхъ* орудій (въ 1765 г.); *Пексанъ*, предложившій *бомбовыя* пушки большихъ калибровъ для стрѣльбы по деревянному флоту; *Піоберъ, Дидіонъ,* много работавшіе по вопросамъ балистики. Франція, въ лицѣ Наполеона I, установила нынѣшнюю *артиллерійскую тактику* и *организацію* полевой артиллеріи; при Наполеонѣ III во Франціи впервые появились въ рядахъ войскъ *нарѣзная артиллерія* (въ италіанскую кампанію 1859 г.). Побѣжденная въ 1870 г. опередившею ее въ боевомъ и техническомъ отношеніяхъ прусскою артиллеріею, французская артиллерія снова проявляетъ усиленную дѣятельность, результатами которой получились: заряжаемыя съ казны орудія, мѣдные пояски, *3-лин. ружье* (1886 г.), *бездымный порохъ*, примѣненіе *дробящихъ веществъ* для снаря-

женія снарядовъ, *скорострѣльныя пушки большихъ калибровъ* (напр. пушки Кане) и т. п.

Этотъ послѣдній періодъ развитія французской артиллеріи представляетъ ту особенность, что уже дѣлается незамѣтною погоня за *простотою устройства* оружія и боевыхъ припасовъ, которою отличалась прежняя матеріальная часть — въ ущербъ удобству употребленія; напротивъ, при введеніи новыхъ предметовъ вооруженія французскіе артиллеристы стремились воспользоваться всѣми послѣдними научными и техническими открытіями и если и заботились о простотѣ, то только въ смыслѣ *удобства употребленія*. Такъ, напр., забота о простотѣ устройства до войны 1870 г. доходила до того, что при введеніи нарѣзныхъ ружей французы надѣялись обойтись постояннымъ прицѣломъ — до 400 шаг., а для прицѣливанія на большія разстоянія полагалось накладывать на прицѣлъ большой палецъ лѣвой руки, сгибаемый болѣе или менѣе, сообразно дистанціи; ради простоты въ первыхъ нарѣзныхъ орудіяхъ было принято заряжаніе съ дула; ударныя трубки съ подвижными ударниками и дистанціонныя трубки съ кольцевымъ составомъ французы находили сложными. Послѣ войны 1870—71 г. не только были введены довольно сложнаго устройства снаряды и трубки, но французы не остановились передъ введеніемъ новаго пороха, только въ 1885 г. открытаго *Віелемъ*, не остановились передъ употребленіемъ мелинита и другихъ дробящихъ веществъ, воздушныхъ накатниковъ и оптическихъ приборовъ для полевыхъ орудій и т. п.

Развитію нарѣзныхъ орудій во Франціи много способствовали работы французскихъ офицеровъ (Дельвиня, Тувенена, Минье, Тамизье) по ручному нарѣзному оружію (§ 42).

Въ 1847 г. капитанъ Тамизье предложилъ нарѣзать 6-фн. бронзовую гладкостѣнную пушку и стрѣлять изъ нея продолговатыми снарядами съ *выступами*, которые при заряжаніи вводились въ нарѣзы; соотвѣтственно каждому нарѣзу на снарядѣ располагались два выступа.

Первая техническая задача, которую нужно было разрѣшить при этомъ способѣ заряжанія, состояла въ томъ, чтобы устранить вредное *вліяніе зазора* (необходимаго для удобства заряжанія съ дула) на правильность движенія снаряда по ка-

налу при выстрѣлѣ. Для *центрованія* снаряда было испробовано нѣсколько стредствъ; послѣ многихъ попытокъ остановились на *цинковыхъ выступахъ* и *наклонныхъ боевыхъ граняхъ* нарѣзовъ. Такимъ образомъ только черезъ 10 лѣтъ (въ 1857 г.) была выработана система *Лагитта* (la Hitte), названная по имени предсѣдателя артиллерійскаго комитета. Орудія этой системы имѣли 6 нарѣзовъ съ наклонными боевыми гранями; на снарядахъ было по 12 цилиндрическихъ цинковыхъ выступовъ; ширина одного изъ нарѣзовъ у дна канала была съужена, такъ что выступы досланнаго снаряда прилегали къ обѣимъ гранямъ этого нарѣза; черезъ это устранялся ударъ выступовъ о боевыя грани нарѣзовъ.

По системѣ Лагитта были передѣланы гладкостѣнныя:

4-фн. горная пушка, 4-фн., 8-фн. и 12-фн. полевыя пушки, 12-фн. осадная и крѣпостная пушка, 24-фн. осадная пушка, и 24-фн. крѣпостная пушка (пудовъ на 40 тяжелѣе предыдущей).

Нѣкоторыя изъ этихъ орудій и до сихъ поръ состоятъ на службѣ въ сухопутныхъ крѣпостяхъ Франціи (§ 54). Снаряды ихъ длиною около 2 калибровъ; вѣсъ ихъ почти въ $2^1/_2$ раза болѣе вѣса чугунныхъ ядеръ соотвѣтствующихъ калибровъ; поэтому вѣса *продолговатыхъ* снарядовъ въ *килограммахъ* соотвѣствують вѣсамъ шаровыхъ ядеръ въ фунтахъ и цифра, которою означаютъ калибръ орудія—напр. «Canon de 24 de place»—одинаково означаетъ и вѣсъ продолговатаго снаряда въ килограммахъ и вѣсъ шарового ядра въ фунтахъ.

Всѣ эти орудія *бронзовыя*, что составляетъ особенность французской крѣпостной артиллеріи; въ то время, какъ повсемѣстно на вооруженіе сухопутныхъ крѣпостей допускались *чугунныя орудія*,—какъ болѣе дешевыя, хотя онѣ и уступали бронзовымъ въ прочности (почему стрѣляли меньшими зарядами) и подвижности,—во Франціи въ сухопутныхъ крѣпостяхъ не только теперь, но и до появленія нарѣзныхъ орудій чугунныя орудія употреблялись въ очень ограниченномъ количествѣ. Такъ напримѣръ въ 1871 г. германцами было взято въ Парижѣ около 2,000 орудій; изъ нихъ чугунныхъ было не болѣе 150; въ другихъ крѣпостяхъ чугунныя орудія были еще въ меньшей пропорціи.

Впослѣдствіи 12-фн. пушки были передѣланы для заряжанія съ казны и къ нимъ были приспособлены поршневыя затворы съ обтюраторомъ Банжа; орудія эти употребляются для фланговой обороны рвовъ.

Къ упомянутымъ бронзовымъ пушкамъ назначаются слѣдующіе снаряды прежнихъ заготовленій: 1) *обыкновенныя* гранаты (бомбы), снабженныя ударною трубкою Демаре (съ разрушающуюся при ударѣ головною частью, фиг. 30 черт., IV); 2) чугунная *шрапнель* *); 3) *картечь*. Заряды около $^1/_{10}$, слѣд. начальныя скорости около 1000 ф. с.

Первоначальные образцы французскихъ *береговыхъ* орудій замѣтно отличались по устройству отъ орудій другихъ родовъ артиллеріи. Разница эта объясняется тѣмъ, что до послѣдней четверти истекшаго столѣтія береговыя укрѣпленія Франціи вооружались исключительно орудіями, получавшимися изъ морского вѣдомства; судовая же артиллерія развивалась независимо отъ сухопутной. Въ настоящее время только часть берегового вооруженія поставляется военнымъ министерствомъ; остальная часть поставляется и находится въ вѣдѣніи морского министерства. Поэтому и теперь береговыя орудія различаются въ деталяхъ въ зависимости отъ того, поставлены-ли онѣ военнымъ или морскимъ министерствами.

Первыя береговыя нарѣзныя орудія (до сихъ поръ еще состоящія на вооруженіи) были получены (около 1840 г.) нарѣзаніемъ 30-фн. чугунныхъ гладкостѣнныхъ пушекъ. Каналъ ихъ имѣетъ 3 нарѣза (вьющіеся справа налѣво); снаряды (фиг. 108, черт. XI) имѣютъ въ передней части 3 ведущихъ цинковыхъ выступа, а въ задней—3 изолирующихъ выступа (для устраненія ударовъ тѣла снаряда о поля). Впослѣдствіи (1849—1858 г.) часть этихъ орудій была скрѣплена стальными кольцами и онѣ получили названіе *16-сант.* береговыхъ пушекъ.

*) Внутренняя пустота этой шрапнели почти до верху наполняется пулями; промежутки между пулями въ нижней части засыпаны пескомъ, а въ верхней части залиты сѣрою; сверху пуль насыпается разрывной зарядъ; трубки частью ударныя (Демаре), частью дистанціонныя съ 4 продольными каналами, дающія только 6 установокъ (фиг. 42, чер. V).

Съ 1858 г. *16-сант.* пушки начали готовить изъ *чугуннаго ствола* (по экономическимъ соображеніямъ), скрѣпленнаго *стальными* кольцами; заряжаніе было принято съ казны; затворъ поршневой, со срѣзанными въ трехъ мѣстахъ витками, предложенный г. *Трель-де-Болье*; обтюраторъ состоялъ изъ тонкостѣнной стальной чашки, прикрѣпленной къ переднему концу затвора. Изъ снарядовъ къ 16-сант. пушкамъ употребляются только *картечь* и *обыкновенныя* бомбы съ ударною трубкою (Демаре) и разрывнымъ зарядомъ около $^1/_{25}$; ведущія части: 3 ведущихъ выступа и 3 изолирующихъ выступа въ задней части снаряда; мѣдныхъ поясковъ не рѣшались принять изъ опасенія за прочность орудія. Только послѣ франко-прусской войны французскія береговыя орудія начали скрѣплять внутренними трубами и къ нимъ были приняты снаряды съ мѣднымъ ведущимъ поясомъ.

§ 60. Орудія, введенныя послѣ фанко-прусской войны. Системы Реффи и Банжа. При началѣ войны 1870—1871 г. въ полевой французской артиллеріи состояли заряжаемыя съ дула 4-фн., 8-фн. и 12-фн. бронзовыя пушки и 25-ствольные пулеметы (§ 37).

Пушки стрѣляли: *обыкновенными* (одностѣнными) гранатами, *шрапнелью* и *картечью*. Въ началѣ кампаніи гранаты и шрапнели были снабжены дистанціонными трубками, дававшими 2 установки; такія трубки часто или давали разрывы на большихъ разстояніяхъ отъ цѣли, или заглохали; вскорѣ онѣ были замѣнены въ гранатахъ и въ части шрапнелей ударными трубками (Демаре).

Неудовлетворительное дѣйствіе перечисленныхъ орудій и потеря большей части ихъ вызвали усовершенствованіе полевыхъ орудій во время самой войны.

Во время осады Парижа было уже изготовлено нѣсколько сотъ пушекъ системы Реффи. Пушки этой системы были приняты трехъ калибровъ.

5 }
7 } килограмныя, для полевой артиллеріи.

138-сантиметровыя — для осадной артиллеріи.

Въ настоящее время всѣ эти орудія состоятъ въ сухопутныхъ крѣпостяхъ.

Орудія Реффи представляютъ слѣдующія особенности. Тѣло орудія бронзовое; поршневой затворъ помѣщается въ стальной втулкѣ, ввинченной въ казенную часть орудія. Нарѣзы (числомъ отъ 14 до 21) имѣютъ постоянную крутизну и вьются справа на лѣво; ширина нарѣзовъ къ дулу уменьшается.

Поршневой затворъ поддерживается кольцомъ, соединеннымъ съ тѣломъ орудія шарниромъ съ вертикальною осью; для заряжанія затворъ отворачивается вправо. Запалъ проведенъ въ косомъ направленіи черезъ затворъ. Никакихъ приспособленій, удерживающихъ запертый затворъ въ этомъ положеніи, не имѣется.

Обтюрація достигалась *металлической гильзой*, заключавшей въ себѣ зарядъ. Стѣнки гильзы были свернуты изъ тонкой жести и покрыты какъ снаружи, такъ и изнутри бумагою, свернутою въ нѣсколько оборотовъ. Дно гильзы состояло изъ *мѣдной чашки* (фиг. 109, черт. XI), скрѣпленной со стѣнками посредствомъ *картоннаго кружка*, впрессованнаго внутрь гильзы. Въ днѣ гильзы имѣется отверстіе для сообщенія огня заряду посредствомъ скорострѣльной трубки *). Порохъ имѣлъ видъ *лепешекъ*, спрессованныхъ, въ видѣ цилиндра съ центральнымъ каналомъ. Относительный зарядъ около $^1/_7$. *Экстракція* гильзы достигалась тѣмъ, что дно гильзы вдавливалось при выстрѣлѣ въ насѣчки, расположенныя на переднемъ срѣзѣ затвора. Приспособленіе это дѣйствовало неисправно и пустая гильза не слѣдила за выдвигаемымъ затворомъ въ тѣхъ случаяхъ, когда гильза давала трещину или, когда насѣчки на затворѣ заполнялись нагаромъ.

Снаряды къ орудіямъ Реффи: а) *обыкновенная* граната; б) *двустѣнная* граната (ананасная); в) *шрапнель* съ головной каморой (фиг. 17, черт. III); г) *картечь*.

Гранаты снабжены *ударною трубкою* съ пружиннымъ предохранителемъ (фиг. 39, чер. IV), шрапнель—трубкою двойного дѣйствія. Всѣ снаряды имѣютъ длину около 3 калибровъ.

*) Для устраненія прорыва газовъ черезъ запалъ средняя часть дна вогнута и въ это углубленіе вставлена чашечка съ отверстіемъ въ днѣ; при выстрѣлѣ вогнутая утолщенная часть дна прижимается къ чашкѣ и закрываетъ наружное отверстіе въ днѣ ея.

Ведущія части: тонкая свинцовая оболочка съ поперечными желобками или 2 свинцовыхъ пояса, припаянныхъ къ поверхности снаряда.

Послѣ франко-прусской войны во всѣхъ артиллеріяхъ были начаты изысканія съ цѣлью поднятія боевыхъ качествъ орудій, въ особенности полевыхъ; явилось стремленіе къ увеличенію начальной скорости, къ усиленію разрывного дѣйствія снарядовъ. Полевыя пушки Реффи, независимо отъ техническихъ недостатковъ (не вполнѣ надежный затворъ, не вполнѣ обезпеченная экстракція гильзъ, скорое изнашиваніе нарѣзовъ въ бронзовыхъ орудіяхъ) оказались и въ балистическомъ отношеніи слабѣе орудій новыхъ образцовъ, введенныхъ въ Германіи (въ 1873 г.), такъ-какъ уступали послѣднимъ и въ начальной скорости, и въ конструкціи снарядовъ.

Послѣ настойчивыхъ сравнительныхъ испытаній нѣсколькихъ проектовъ, во Франціи въ 1877 г. были приняты для полевой ѣздящей артиллеріи *90-милиметровыя,* а для конной *80-милим. стальныя скрѣпленныя* пушки съ поршневымъ затворомъ и съ *асбестовымъ обтюраторомъ,* предложеннымъ *Банжемъ* *). Система этихъ орудій была названа *системою Банжа*; впослѣдствіи главныя основанія и особенности конструкціи 80-милим. и 90-милим. полевыхъ пушекъ были примѣнимы къ вновь изготовляемымъ орудіямъ всѣхъ родовъ артиллеріи; обтюраторъ же Банжа былъ примѣненъ къ поршневымъ затворамъ орудій прежняго заготовленія.

§ 61. Современныя французскія орудія и ихъ снаряды. Главныя основанія и особенности конструкціи всѣхъ французскихъ орудій системы Банжа, введенныхъ послѣ 1877 г., заключаются въ слѣдующемъ.

*) Полковникъ де-Банжъ, долго служившій въ техническихъ заведеніяхъ Франціи, настойчиво занимался вопросомъ объ устройствѣ пластичнаго обтюратора; перепробовавъ разные матеріалы (между прочимъ мыло), онъ остановился на смѣси асбеста съ саломъ. Когда предложенная Банжемъ конструкція орудій и обтюраторъ были приняты, то ему было поручено общее наблюденіе за приготовленіемъ 80-мил. и 90-милим. полевыхъ пушекъ, которыхъ было заготовлено до 8000 экземпляровъ. Имъ же была выработана картечная граната съ чугунными прокладками.

Всѣ орудія *стальныя*; орудіе состоитъ изъ *ствола*, скрѣпленнаго *однимъ* или — начиная съ 155-мил. длинной пушки — *двумя* слоями колецъ. Калибръ обозначается въ *милиметрахъ*.

Нарѣзы *прогрессивные*, вьются слѣва вверхъ направо; въ пушкахъ длина хода у дула около 25 калибровъ; число нарѣзовъ равно утроенному числу сантиметровъ въ калибрѣ.

Нѣкоторые особенности представляетъ *120-мил. полевая гаубица* (введенная въ 1895 г.). Орудіе это (фиг. 105, черт XI) состоитъ изъ трехъ главныхъ частей: стального *тѣла AB*, *бронзовой муфты CD*, въ которой можетъ скользить тѣло, и гидравлическаго *компрессора cf* съ *воздушнымъ накатникомъ*. Тѣло орудія состоитъ изъ *ствола*, скрѣпленнаго въ казенной части *кожухомъ и кольцомъ Aa съ приливомъ*, въ который ввинчена задняя труба компрессора. *Нарѣзы постоянной* крутизны съ наклономъ въ 8° (h = 22 калибра). Муфта имѣетъ цапфы, которыми орудіе помѣщается на лафетѣ, а спереди—*приливъ p*. въ который ввинчена передняя бронзовая труба компрессора. Труба эта оканчивается поршнемъ *df* съ каналомъ, входящимъ въ заднюю стальную трубу компрессора. При выстрѣлѣ задняя труба движется вмѣстѣ съ тѣломъ орудія, причемъ закраины *mm* ея канала прогоняютъ жидкость черезъ каналъ поршня впередъ: при этомъ послѣдняя, проходя черезъ отверстія, закрытыя пружинными клапанами (не показанными на чертежѣ), сжимаетъ воздухъ, заключенный между пробкою *q* и дномъ *e* бронзовой трубы. Послѣ выстрѣла сжатый воздухъ приводитъ всѣ части орудія и компрессора въ первоначальное положеніе.

Ведущія части снарядовъ: цилиндрическій мѣдный поясокъ (безъ желобковъ) и центрующее утолщеніе.

Затворъ поршневой, поддерживаемый кольцомъ *ab* (фиг. 102). отворачиваемымъ на шарнирѣ влѣво отъ оси орудія; при запертомъ затворѣ верхній конецъ опущенной рухоятки D входитъ въ углубленіе орудія и *сцѣпляетъ* затворъ съ орудіемъ; отвернуться затворъ можетъ только при поднятой рукояткѣ.

Обтюраторъ асбестовый, состоитъ изъ кольца плотно

спрессованнаго изъ смѣси измельченнаго *асбеста* *) съ *саломъ*; снаружи обтюраторъ обшивается холстомъ и прикрывается спереди и сзади двумя оловянными чашками. При выстрѣлѣ обтюрваторъ, сжимаемый между подвижною головкою и тѣ- *A* затвора, плотно прижимается своею цилиндрическою поверхностью къ стѣнамъ каморы и вполнѣ устраняетъ прорывъ газовъ. Смѣщеніе обтюратора при открываніи затвора облегчается винтовою рѣзьбою затвора и упоромъ въ орудіе короткаго плеча подвижной рукоятки *D* (фиг. 102) при приведеніи ея въ горизонтальное положеніе.

Запалъ проведенъ по оси затвора.

Порохъ крупнозернистый (75 ч. селитры, 10 ч сѣры и 15 ч. угля). Порохъ этотъ постепенно замѣняется *бездымнымъ* порохомъ.

Сорты пороха обозначаются начальными буквами ихъ названій, напр. *C* (campagne), *SP* (siege et place) и т. п.

Бездымный порохъ обозначается буквою *B* (начальная буква фамиліи бывшаго военнаго министра Boulanger, при которомъ онъ былъ введенъ); напр. знакъ *BC* означаетъ бездымный порохъ для полевыхъ орудій.

Зарядные картузы приготовляются въ большинствѣ случаевъ изъ асбестовой ткани.

Къ описанной системѣ принадлежатъ слѣдующія орудія:

80-мил. горная пушка

80-мил. }
90-мил. } полевыя пушки

95-мил. осадная пушка; орудіе это было проектировано Лагитолемъ нѣсколько раньше орудій Банжа; но отличается отъ послѣднихъ только нѣкоторыми деталями въ устройствѣ затвора.

120-мил. полевая гаубица, отличающаяся вышеупомянутыми особенностями.

120-мил. }
155-мил. длинная } осадныя и крѣпостныя пушки.
155-мил. короткая }

*) Асбестъ (горный ленъ)—кремнекислое соединеніе, имѣющее волокнистое строеніе.

220-мил. осадн. и крѣпостная мортира.

240-мил. стальная береговая пушка (фиг. 100, чер. XI).

270-мил. береговая мортира (фиг. 101).

Береговыя пушки остальныхъ калибровъ хотя снабжены поршневымъ затворомъ съ асбестовымъ обтюраторомъ,—кромѣ 27-сант. и 32-сант. пушекъ—и стрѣляютъ снарядами съ однимъ мѣднымъ ведущимъ пояскомъ и центрующимъ утомленіемъ, но отличаются существенно отъ орудій системы Банжа тѣмъ, что состоятъ изъ чугуннаго ствола (фиг. 98, чер. XI), скрѣпленнаго снаружи въ казенной части *двумя слоями* стальныхъ колецъ, а изнутри—*стальною трубою.* Нарѣзы прогрессивные, въ большинствѣ образцовъ вьются справа на лѣво (число ихъ приблизительно въ 2 раза больше числа сантиметровъ въ калибрѣ орудія).

Къ этому типу орудій принадлежатъ:

19-сант.	береговыя пушки; относительные заряды.
24-сант.	
27-сант.	отъ $^1/_4$ до $^1/_3$ вѣса снаряда.
32-сант.	

Поршневой затворъ 32-сант. пушки снабженъ приспособленіями, облегчающими выдвиганіе и вдвиганіе затвора, а также поворачиваніе его на 60° *).

Снаряды. Полевыя и осадныя пушки системы Банжа снабжаются: *обыкновенными гранатами* (бомбами), *картечными гранатами* (бомбами), *фугасными* снарядами и *картечью.*

Обыкновенныя гранаты (бомбы) чугунныя, заключаютъ пороховой зарядъ въ $^1/_{25}$ вѣса снаряда. Картечныя гранаты (obus á mitraille) состоятъ изъ тонкостѣнной *стальной оболочки*, внутри которой помѣщена оживальная чугунная граната съ

*) Первое приспособленіе состоитъ въ слѣдующемъ: на нижней поверхности затвора простроганъ продольный пазъ, въ которомъ укрѣплена *зубчатая рейка*, (фиг. 99) обращенная зубьями внизъ и сцѣпляющаяся съ зубчатымъ колесомъ, вращающимся на горизонтальной оси, укрѣпленной въ поддержкѣ (санкахъ) замка. При вращеніи рукоятки *a* шестерни, сцѣпленной съ колесомъ, зубчатая рейка съ затворомъ передвигается взадъ или впередъ. Для поворачиванія вдвинутаго затвора, къ верхней части задняго его обрѣза приспособлена пара зубчатыхъ колесъ съ рукояткою *b*, сцѣпляющаяся съ зубчатою дугою, прикрѣпленною къ заднему срѣзу орудія.

разрывнымъ зарядомъ и нѣсколько чугунныхъ *прокладокъ* съ углубленіями, между которыми помѣщаются пули изъ сплава свинца съ сюрмою (§ 24); поддонъ стальной. Въ 155-мил. картечной гранатѣ (фиг. 103, чер. XI), разрывной зарядъ помѣщается, кромѣ головной гранаты, еще и въ стальной центральной трубкѣ, ввинченной въ дно гранаты и доходящей заднимъ концомъ до поддона.

Для 120-мил. гаубицъ принята шрапнель съ донной каморой (съ перегородкой).

Всѣ картечныя гранаты и шрапнели снабжаются трубками двойного дѣйствія (§ 32), съ спиральнымъ составомъ *).

Фугасные снаряды изготовляются изъ стали, снаряжаются *мелинитомъ* и снабжаются *ударными трубками* съ пружинными предохранителями (фиг. 38, чер. IV).

Береговыя орудія снабжаются *обыкновенными* бомбами (чугунныя, разрывной зарядъ $^1/_{25}$), *бронебойными* стальными бомбами снаряжаемыми порохомъ безъ трубки, и *картечью*, заключающею въ себѣ по 48 крупныхъ пуль (въ 27-сант. картечи вѣсъ пуль доходитъ до 4 фунтовъ).

Кромѣ упомянутыхъ выше береговыхъ пушекъ во Франціи употребляется *30-сан. чугунная* нарѣзная бреговая *мортира, заряжаемая съ дула* (обр. 1883 г.) Снаряды ея снабжены латуннымъ *расширяющимся* пояскомъ и центрующимъ утолщеніемъ.

Изъ старыхъ орудій въ французскихъ береговыхъ крѣпостяхъ до сихъ поръ состоятъ:

22-сант. чугунныя, скрѣпленныя кольцами, заряжаемыя съ дула нарѣзныя гаубицы.

32-сант. гладкостѣнныя мортиры (фиг. 107).

Гладкія мортиры 15-сант., 22-сант., 27-сант. и 32-сант.

*) Трубки, назначаемыя для стрѣльбы уменьшенными зарядами (фиг. 104), отличаются отъ трубки, показанной на фиг. 61 (чер. VI), болѣе слабою предохранительною пружиною и тѣмъ, что для взведенія трубки нѣтъ надобности, чтобы разгибатель сжалъ при выстрѣлѣ пружину до отказа; сцѣпленіе его съ ударникомъ происходитъ не только при врѣзаніи его рубчатой поверхности въ мягкое кольцо *аа*, напаянное на ударникѣ, но и вслѣдствіе заскакиванія лапокъ *бб* укрѣпленныхъ въ верхней части разгибателя, за одинъ изъ рубчиковъ, нарѣзанныхъ на верхней части ударника.

калибровъ употребляются также въ сухопутныхъ крѣпостяхъ.

Кромѣ бомбъ, мортиры 22-сант. и высшихъ калибровъ снабжаются еще:

1) *Картечью.*

2) снарядомъ *Муасона* (гранатною картечью), состоящимъ изъ призматическаго деревяннаго стержня съ прикрѣпленной къ нему кадочкой (фиг. 106); стержень входитъ въ каналъ мортиры, а дно кадочки опирается на дульный срѣзъ; въ кадочку укладываются гранаты трубками внизъ; сверху гранаты утыкаются сѣномъ; по оси стержня просверленъ каналъ, черезъ который воспламеняются трубки гранатъ.

Въ послѣднѣе время во Франціи начали вводить скорострѣльныя пушки:

75-мил.—для полевой артиллеріи (§ 50).

155-мил.—для береговой артиллеріи, сходныя по устройству съ принятыми у насъ пушками Кане (§ 39).

ГЛАВА XV.

Германская артиллерія.

§ 62. Историческій очеркъ. Германія, въ лицѣ Пруссіи, занимаетъ первое мѣсто, послѣ Франціи, по той пользѣ, которую она принесла развитію артиллерійскаго дѣла. Въ Пруссіи Фридрихъ Великій впервые вводитъ *подвижную полевую* артиллерію (§ 58); Фридрихъ же вводитъ и *гаубицы* въ полевую артиллерію. Въ Пруссіи еще въ періодъ гладкостѣнной артиллеріи было произведено много опытовъ, были выработаны практическіе пріемы для составленія таблицъ стрѣльбы; на этомъ поприщѣ много работали: *Шарнгорстъ, Нейманъ, Отто, Магнусъ.*

Прусская артиллерія всегда отличалась оригинальностью, не останавливалась передъ принятіемъ изобрѣтеній, которыя казались современникамъ сложными и непрактичными. Такъ въ 1840 г. Пруссія первая рѣшилась ввести игольчатое, заряжаемое съ казны ружье (§. 43); прусская артиллерія давно уже употребляла регулированныя сферическія гранаты; прусскіе артиллеристы изъ опыта знали, какое огромное вліяніе оказывало вращеніе сферическихъ снарядовъ на настильность стрѣльбы, а также на мѣткость (§ 35). Употребленіемъ регулированныхъ гранатъ прусскіе артиллеристы были лучше другихъ приготовлены къ вращающимся *продолговатымъ* снарядамъ, т. е. къ нарѣзнымъ орудіямъ.

Благодаря содѣйствію частнаго заводчика *Круппа*, Пруссія первая рѣшилась ввести *стальныя* орудія.

Къ изученію нарѣзныхъ орудій Пруссія приступила почти одновременно съ Франціей, именно работа началась вслѣдъ

за опытами, произведенными *Кавалли* (италіанскимъ офицеромъ) на заводѣ *Варендорфа* въ Швеціи 1846—47 гг.). Отказавшись отъ сообщенія вращенія снарядамъ посредствомъ готовыхъ выступовъ, Варендорфъ, продолжавшій свои опыты въ Пруссіи, сохранилъ предложенное Квалли заряжаніе съ казны и началъ работать надъ *врѣзающимися* въ нарѣзы ведущими частями—сначала свинцовыми поясами, а потомъ *оболочками*.

Въ 1858 г. рѣшено было ввести бронзовыя 6-фн. полевыя, 12-фн. и 24-фн. осадныя (и крѣпостныя) пушки. Затворы къ нимъ были приняты системы *Варендорфа* *). Впослѣдствіи затворъ Варендорфа начали замѣнять сдвижнымъ затворомъ *Крейнера* (фиг. 115), состоящимъ изъ двухъ клиньевъ, скользящихъ при запираніи одинъ по другому, и только въ 1867 г. было отдано предпочтеніе заимствованному изъ нашей артиллеріи цилиндро-призматическому затвору (предложенному Круппомъ) съ обтюраторомъ (каморнымъ кольцомъ) *Бродвеля* **).

Съ 1864 г. рядомъ съ бронзовыми орудіями начали употреблять и стальныя пушки.

Введеніе нарѣзныхъ орудій въ Пруссіи происходило постепенно, гораздо медленѣе, чѣмъ напр. во Франціи; въ то время какъ французы почти вслѣдъ за окончаніемъ опытовъ выступили съ нарѣзными пушками въ кампанію 1859 г., пруссаки не только во время войны 1864 г. за Шлезвигъ-Гольштейнъ, но даже во время австро-прусской войны 1866 г. имѣли еще въ большомъ числѣ гладкостѣнныя орудія. Въ кампаніи 1866 г. пруссаки уступали по числу нарѣзныхъ орудій австрійцамъ, у которыхъ всѣ полевыя пушки были

*) Затворъ этотъ (фиг. 116 и 117, черт. XII) состоитъ изъ двухъ поршней, продольнаго *аа* и поперечнаго *b*. Продольный поршень состоитъ изъ цилиндра, служащаго дномъ канала, и поставленной на ребро рамки, оканчивающейся винтомъ *а*. Рамка проходитъ черезъ дверцы *дд*, прикрѣпленныя на шарнирѣ къ заднему срѣзу орудія. Для запиранія затвора продольный поршень вдвигается въ каналъ орудія, а затѣмъ въ сквозное отверстіе рамки вдвигается поперечный поршень *b*. Для устраненія ударовъ между частями затвора, оба поршня притягиваются къ поперечному отверстію орудія гайкою *сс*, навинчиваемою на винтъ *а* посредствомъ рукоятки *hh*.

**) До принятія каморнаго кольца обтюраторомъ служилъ сначала тонкій *картонный поддонъ*, вкладываемый въ орудіе сзади заряда; впослѣдствіи поддоны были замѣнены тонкостѣнными мѣдными запирающими *кольцами*.

нарѣзныя; въ прусской же артиллеріи на 108 батарей, составленныхъ изъ нарѣзныхъ пушекъ (4-фн. и 6-фунтовыхъ) было 72 батареи, составленныя изъ 6-фн. и 12-фн. гладкостѣнныхъ пушекъ; послѣднія стрѣляли регулированными гранатами. Только передъ войной 1870—71 гг. вся прусская артиллерія была снабжена нарѣзными 4-фн. и 6-фн. стальными пушками; первыя были снабжены клиновыми затворами, а вторыя— затворами Варендорфа. Вѣса снарядовъ: 4-фунтоваго—10-фунтовъ, 6-фунтоваго — 17-фунтовъ; начальныя скорости: 4-фн. пушки—1200 ф. с., 6-фунтовой—1000 ф. с. (§ 46).

Подобное же устройство имѣли 12-фн. и 24-фн. пушки и 72-фн. (8-дм.) мортиры, принятыя для осадной и крѣпостной артиллеріи.

Для береговой артиллеріи были приняты стальныя нескрѣпленныя 24-фн. и 72-фн. (8-дм.) пушки и скрѣпленныя двумя слоями колецъ 96-фн. (9-дм.) стальныя пушки. Первоначально къ этимъ орудіямъ были приняты закаленнаго чугуна (завода Грюзона) бомбы съ *толстыми свинцовыми* оболочками и начальныя скорости были назначены въ 1000—1100 ф. с. Но сравнительный опытъ, произведенный въ 1868 г. на Тегельскомъ полигонѣ (близъ Берлина),—гдѣ рядомъ съ 96-фн. прусскою пушкою стрѣляла по желѣзнымъ плитамъ доставленная изъ Англіи 9-дм. пушка вуличской системы (желѣзная, заряжавшаяся съ дула) — показалъ, что англійская пушка, стрѣлявшая снарядами съ готовыми выступами, значительно превосходила въ бронебойномъ дѣйствіи прусскую пушку, хотя и уступала послѣдней въ мѣткости. Послѣ этого опыта въ Пруссіи начались настойчивыя изысканія надъ увеличеніемъ начальныхъ скоростей береговыхъ пушекъ и надъ уменьшеніемъ вѣса ведущихъ частей. Изысканія эти привели къ употребленію медленно-горящихъ сортовъ *призматическаго* пороха, *стальнхъ* бронебойныхъ снарядовъ и къ принятію *тонкихъ* свинцовыхъ оболочекъ, сначала къ береговымъ орудіямъ, а впослѣдствіи и къ орудіямъ другихъ калибровъ.

§ 63. Измѣненія, произведенныя въ германской артиллеріи послѣ франко-прусской войны. Во время франко-прусской войны выказалось явное превосходство прусской полевой артил-

леріи передъ французской. Превосходство это выказалось и въ лучшей *конструкціи* орудій (большая мѣткость, гранаты съ ударными трубками съ чекою, тогда какъ французскія гранаты при началѣ войны были снабжены дистанціонными трубками грубаго устройства) и въ болѣе раціональномъ *употребленіи.*

Уступая французамъ въ вооруженіи пѣхоты (4-лн. ружья Шасспо обр. 1866 г. были лучше прусскихъ игольчатыхъ ружей обр. 1840 г.) пруссаки придавали большое значеніе артиллерійской подготовкѣ и прусская артиллерія во всѣхъ битвахъ играла первенствующую роль. Съ самаго начала боя артиллерія всѣми своими орудіями вела огонь; если исключить нѣкоторыя первыя сраженія компаніи, то можно сказать что ни одна атака не велась безъ артиллеріи.

Это обширное испытаніе прусская артиллерія выдержала хорошо и заслужила полное довѣріе другихъ родовъ оружія; она оказалась и хорошо стрѣлявшею и прочною.

До блокады Парижа, не смотря на большое число выстрѣловъ, которое пришлось выпустить орудіямъ, въ нихъ почти не замѣчалось поврежденій; но послѣ вторичнаго взятія Орлеана значительное число 4-фн. пушекъ арміи Великаго Герцога Мекленбургскаго пришло вслѣдствіе выгораній въ такой видъ, что пришлось замѣнить ихъ новыми. Поврежденія эти были вызваны съ одной стороны *продолжительной* и *частыой стрѣльбой* (напр. въ теченіе 4 дней съ утра до темноты), во время *сильныхъ морозовъ,* крайне затруднявшихъ уходъ за орудіями, а съ другой стороны—неудовлетворительнымъ устройствомъ затвора и обтюратора (папковый поддонъ); 6-фн. пушки, снабженныя затворами Варендорфа, а также саксонскія 4-фн. пушки, снабженныя клиновымъ затворомъ съ кольцомъ Бродвеля, выдержали опытъ войны превосходно *).

Не смотря однако на то, что прусская полевая артиллерія оказалась лучше французской, пруссаки не вполнѣ остались довольны своею артиллеріею: она оказалась слабою противъ

*) 4-фн. пушки съ каморными кольцами Бродвеля выпустили среднимъ числомъ по 230 выстрѣловъ и только въ одной пушкѣ понадобилось замѣнить кольцо другимъ, а въ другой—приладить плитку подкладываніемъ латунной пластинки.

стрѣлковъ, въ особенности если послѣдніе располагались на пересѣченной мѣстности.

Причина этой слабости заключалась въ малой *настильности* (малая начальная скорость), и въ неудовлетворительномъ *устройствѣ снарядовъ*. Въ теченіе всей кампаніи пруссаки употребляли почти исключительно *гранаты* (одностѣнныя) съ ударными трубками; шрапнель съ ударною трубкою была отмѣнена въ Пруссіи еще въ 1866 г.; дистанціонныя трубки еще не были вполнѣ выработаны; картечь была употреблена въ самомъ ничтожномъ количествѣ: на 10000 израсходованныхъ снарядовъ приходилась одна картечь.

Обыкновенныя гранаты еще хорошо дѣйствовали противъ открытыхъ массъ войскъ (на разстояніяхъ не превосходившихъ $1^1/_2$ версты; въ противномъ случаѣ углы паденія были велики), противъ деревень, каменныхъ стѣнъ; но противъ стрѣлковъ, пользовавшихся мѣстными закрытіями, дѣйствіе гранатъ было ничтожно. Необходимо было ввести шрапнель съ дистанціонною трубкою. Для облегченія пристрѣлки этимъ снарядомъ, а также для усиленія дѣйствія гранатъ необходимо было увеличить начальную скорость; необходимо было также усилить разрывное дѣйствіе гранатъ (осколками). Увеличеніе начальной скорости повело къ употребленію *скрѣпленныхъ* орудій, къ измѣненію ведущихъ частей снарядовъ и пр.

Такимъ образомъ послѣ войны 1870—71 гг. въ Германіи былъ произведенъ цѣлый рядъ коренныхъ измѣненій, сначала въ полевой, а потомъ и въ другихъ родахъ артиллеріи.

Вслѣдствіе введенія въ Германіи послѣ войны метричесой системы, калибры орудій принято было обозначать въ сантиметрахъ; мѣра эта была распространена и на ранѣе введенныя нарѣзныя орудія, называвшіяся по вѣсу сферическаго ядра, соотвѣтствовавшаго калибру орудія.

Такимъ образомъ

4-фн.	пушки	были	названы	8-сантиметровыми	
6-фн.	»	»	»	9	»
12-фн.	»	»	»	12	»
24-фн.	»	»	»	15	»
72-фн.	»	»	»	21	»
96-фн.	»	»	»	24	»

При этомъ переименованіи, а также при введеніи новыхъ орудій, калибръ, для простоты, принято было обозначать *цѣлымъ числомъ* сантиметровъ, хотя калибры многихъ орудій отличаются нѣсколько отъ номинальнаго калибра въ большую или меньшую сторону; въ нѣкоторыхъ орудіяхъ эта разница доходитъ до 2 милиметровъ.

Въ 1873 г. для германской полевой артиллеріи были выработаны: *тяжелая* полевая пушка (кал. 8,8-сант.) для пѣшей артиллеріи (фиг. 110 чер. XII) и *легкая* полевая пушка (калиб. 7,8-сант.) для конной артиллеріи (§ 47). Орудія *стальныя*, скрѣпленныя кожухомъ, по строенію стѣнъ и по устройству цилиндро-призматическаго клина почти не отличались отъ нашихъ полевыхъ пушекъ съ клиновыми затворами, изготовленныхъ на заводѣ Круппа. Различія этихъ орудій отъ нашихъ заключаются въ слѣдующемъ: а) вмѣсто принятаго у насъ стального каморнаго кольца, къ германскимъ полевымъ пушкамъ было принято сначала стальное кольцо съ другимъ поперечнымъ сѣченіемъ, а впослѣдствіи—*мѣдное* кольцо такого же сѣченія, какъ и наше; б) нарѣзы въ германскихъ пушкахъ приняты *клиновые* (съуживающіеся къ дулу) *постоянныхъ* крутизны (въ 50 калибровъ); в) ведущими частями снарядовъ приняты приняты были первоначально *оболочки* изъ *твердаго* свинцоваго сплава, а впослѣдствіи (съ 1882 г.) были приняты *мѣдные поярки*, одинъ ведущій и одинъ центрующій.

Снаряды къ германскимъ полевымъ орудіямъ были приняты слѣдующіе: а) *двустѣнная* граната, сначала ананасная (фиг. 10, чер. II), а впослѣдствіи (съ 1876 г.) кольчатая, съ ударною трубкою; б) *шрапнель* съ центральной каморой и дистанціонной трубкой (фиг. 15) и в) картечь съ цинковыми пулями (число пуль въ картечи обоихъ калибровъ одинаково—76).

Въ 1888 г. рѣшено было легкую полевую пушку замѣнить *полевою* пушкою обр. 73—88 г., одинаковаго калибра съ тяжелою, но облегченною сравнительно съ послѣднею на 2 пуда (вмѣсто 27,5 пуд.—25,5 пуд.) и ввести, кромѣ упомянутыхъ снарядовъ еще *бризантныя* гранаты (§ 22), одного вѣса съ двустѣнными; гранаты эти положено было употреблять преимущественно для стрѣльбы по закрытымъ спереди войскамъ;

впослѣдствіи бризантными гранатами начали постепенно замѣнять двустѣнныя.

Первоначально бризантныя гранаты возились не вполнѣ собранными: безъ детонатора и безъ ударной части трубки. Въ очко снаряда былъ ввинченъ только основной стебель трубки двойного дѣйствія съ дистанціоннымъ кольцомъ; при заряжаніи нужно было черезъ центральный каналъ стебля, который былъ закрытъ во время перевозки особой крышкой, вложить въ гранату детонаторъ и ввинтить въ стебль ударную часть трубки, устройство которой нѣсколько разъ мѣнялось. На фиг. 40 (чер. IV) показана ударная часть трубки обр. 1888 г. (§ 29).

Только съ 1892 г. рѣшено было въ Германіи возить полевыя бризантныя гранаты вполнѣ собранными, съ ввинченными въ запальный стаканъ трубкою двойного дѣйствія обр. 1892 г. (см. § 32, фиг. 62, чер. VI).

Съ 1891 г. 9-сан. пушки начали готовить — для предупрежденія разрыва пушки при разрывѣ въ каналѣ бризантной гранаты—изъ *никелевой стали*; такія пушки были отмѣчены знакомъ *S* (отъ Sprenggranate).

Принятая первоначально чугунная шрапнель была впослѣдствіи (въ 1891 г.) замѣнена *стальною* шрапнелью (фиг. 16) съ центральною каморою (§ 24), дававшею, вмѣстѣ съ осколками стѣнъ, около 300 разрывныхъ частицъ; промежутки между пулями залиты составомъ, увеличивающимъ количество дыма.

Въ 1896 г., когда вопросъ о „полевомъ орудіи будущаго" не считался еще окончательно рѣшеннымъ въ военной литературѣ, въ Германіи былъ утвержденъ образецъ 7,7-сан. *скорострѣльной полевой* пушки. Какъ видно изъ вышеприведенныхъ данныхъ (§ 50), пушка эта по скорострѣльности и балистическимъ качествамъ ближе подходитъ къ нашимъ легкимъ пушкамъ, наложеннымъ на лафеты обр. 1895 г., нежели къ скорострѣльнымъ полевымъ пушкамъ, введеннымъ во Франціи, въ Россіи и нѣкоторыхъ другихъ государствахъ.

Лафетъ германской полевой пушки обр. 1896 г. изображенъ въ общихъ чертахъ на фиг. 120 (чер. XII). Въ боевыхъ гнѣздахъ лафета лежатъ цапфы *люльки ab*, задній конецъ которой связанъ съ головкой подъемнаго винта; между цапфами

люльки расположено вертикальное отверстіе, въ которое входить вертикальная цапфа *c* пушки; задняя часть пушки, посредствомъ горизонтальнаго винта *b* съ маховичкомъ, можетъ получить небольшія боковыя перемѣщенія относительно люльки *ab*. Подъемный механизмъ состоитъ изъ *двойного винта*, матка котораго качается около цапфъ *e*; на наружномъ винтѣ закрѣплено зубчатое колесо *m*, сцѣпляющееся съ шестерней *s*, приводимой во вращеніе маховичнымъ *g* съ рукояткой.

Откатъ ограничивается *неупругимъ сошникомъ* и *канатнымъ тормазомъ*. Послѣдній представляетъ нѣкоторое видоизмѣненіе тормаза (Лемуана), ранѣе употреблявшагося во французскихъ и германскихъ полевыхъ лафетахъ для 9-сан. пушекъ; онъ состоитъ въ слѣдующемъ: вокругъ ступицы каждаго колеса обмотаны въ 2 оборота куски *проволочныхъ* канатовъ; задніе концы канатовъ прикрѣплены къ *подушкамъ d*, укрѣпленнымъ на концахъ изогнутаго бруса *f* и приходящимся близь шинъ колесъ; передніе концы канатовъ прикрѣплены къ вертикальнымъ рычагамъ *ik*, вращающимся около осей *o*. Когда передніе концы тормазныхъ канатовъ не натянуты рычагами *ik*, то канаты лежатъ на ступицахъ колесъ свободно, не представляя препятствія вращенію колесъ (при ѣздѣ); если же верхніе концы рычаговъ *ik* будутъ отведены назадъ и закрѣплены въ этомъ положеніи защелками, заскакивающими за зубцы дугъ *zx*, то канаты прижимаются къ ступицамъ на столько, что при началѣ вращенія колесъ, при выстрѣлѣ канаты наматываются на ступицы и сильно прижимаютъ подушки *d* къ шинамъ колесъ.

Благодаря сошнику и тормазу откатъ ограничивается на столько, что послѣ 10 выстрѣловъ (безъ накатыванія) рѣдко превосходитъ 2 фута.

Въ лафетахъ ѣздящей артиллеріи на боевой оси укрѣплены сидѣнія для двухъ №№ прислуги. Между станинами въ задней части устроенъ ящикъ для принадлежности.

Осадныя и крѣпостныя орудія. При проектированіи *тяжелыхъ* (длинныхъ) пушекъ для *осадной*, *крѣпостной* и *береговой* артиллеріи въ Германіи придерживались тѣхъ же принциповъ, которые были положены съ 1873 г. при введеніи полевыхъ орудій: пушки были приняты *стальныя*, *скрѣпленныя кольцами*; начальныя скорости были доведены до 1400—1500 ф. с.

Къ такимъ орудіямъ принадлежатъ:

а) *12-сант. тяжелая пушка* (фиг. 111, чер. XII) изъ *твердой бронзы* въ внутреннею *стальною* трубою; затворъ цилиндропризматическій; вѣсъ орудія 80 пуд., вѣсъ снаряда отъ 41 до 46 фунтовъ; употребляется въ осадной, крѣпостной и береговой артиллеріи.

б) *15-сант. скрѣпленная* пушка, стальная, вѣсомъ въ 190 пудовъ; вѣсъ бомбы 66-фн., шрапнели 95-фн. (заключающей 635 пуль), относительный зарядъ $^1/_5$; употребляется въ осадной и крѣпостной артиллеріи.

в) *длинная 15-сант. скрѣпленная* пушка, только на $2^1/_2$ калибра длиннѣе предыдущей (длина канала 23 калибра вмѣсто 20,5) вѣсомъ въ 240 пуд.; длина хода нарѣзовъ 50 калибр.; употребляется въ крѣпостной и береговой артиллеріи.

г) Позже (въ 1893 г.) для осадной артиллеріи введена длинная *15-сант. пушка,* вѣсомъ въ 200 пуд., состоящая изъ стального ствола, кожуха и слоя широкихъ колецъ, скрѣпляющихъ стволъ до дула; снарядъ вѣсомъ въ $2^1/_2$ пуда, начальная скорость—2000 ф. с.

д) *Стальныя скрѣпленныя* береговыя пушки *21-сант. 24-сант., 28-сант.* и *30,5-сантиметровыя*; всѣ онѣ изготовлены на заводѣ Круппа и почти не отличаются по устройству и балистическимъ качествамъ отъ нашихъ береговыхъ пушекъ обр. 67 и 77 гг.; только нарѣзка вездѣ постоянной крутизны ($h = 45—50$ кал.); нѣкоторые экземпляры *28-сант.* пушекъ скрѣплены кожухомъ и кольцами и подходятъ къ нашимъ 11 дм. пушкамъ обр. 1886 г.

Короткія пушки и *мортиры* изготовляются изъ *твердой бронзы* (съ продавленіемъ канала). Первоначально всѣ такія орудія готовились съ сплошными стѣнами; такъ напр. устроены: *12-сант.* пушка съ призматическимъ клиномъ, *короткая 21-сант. пушка*—съ поршневымъ затворомъ (черт. XII, фиг. 112), *21-сант. морттира*—съ призматическимъ клиномъ, *15-сант. мортира, 9-сант. мортира*—съ винтовымъ затворомъ. (фиг. 114) и др.

Повидимому такая конструкція оказалась непрочною: каналы орудій изъ твердой бронзы вѣроятно скоро изнашивались и выгорали. Поэтому въ каналы бронзовыхъ орудій начали вставлять *стальныя* или *бронзовыя* (твердыя) внутреннія

трубы; труба вставляется сзади; въ разсверленную заклиновую часть ввинчивается *бронзовая* втулка, служащая упоромъ клину; всѣ снабженныя внутренними трубами орудія имѣютъ призматическій клинъ.

Такъ напр. нѣкоторыя *15-сант. короткія* пушки вѣсомъ около 90 пуд., состоятъ изъ бронзоваго тѣла со *стальною*, внутреннею трубою, (фиг. 113); другія короткія пушки того же калибра имѣютъ *бронзовую* (твердую) внутреннюю трубу; оба образца имѣютъ призматическій затворъ.

Нѣкоторыя изъ *тяжелыхъ 9-сант.* крѣпостныхъ пушекъ, одинаковаго вѣса съ тяжелою полевою, состоятъ изъ *бронзоваго* тѣла со стальною внутреннею трубою и снабжены призматическимъ клиномъ; другія пушки того же калибра—сплошныя *изъ твердой бронзы* и снабжены цилиндро-призматическимъ затворомъ.

Въ послѣднее время для осадной артиллеріи начали изготовлять гаубицы изъ *никелевой стали;* такова напр. *15-сант. гаубица*, вѣсомъ въ 66 пуд., состоящая изъ ствола и внутренней трубы; клинъ призматическій, длина канала 8 калибровъ, нарѣзы прогрессивные (наклонъ отъ 4^0 до 12^0).

Кромѣ орудій осаднаго типа, а также устарѣвшихъ полевыхъ и осадныхъ орудій, въ сухопутныхъ германскихъ крѣпостяхъ употребляются еще слѣдующія орудія:

21-сант. башенная гаубица изъ твердой бронзы со стальною внутреннею трубою, вѣсомъ въ 130 пуд.; поршневой затворъ съ наружною пустотою, длина нарѣзной части канала 8 калибровъ. Орудіе не имѣетъ цапфъ; на казенную часть навинчивается муфта, соединяющая орудіе съ башеннымъ лафетомъ

21-сант. стальная пушка *скрѣпленная кожухомъ*; длина канала 19 калибр., вѣсъ около *550 пудовъ*, съ цилиндро-призматическимъ клиномъ.

37-мил. револьверная скорострѣльная пушка, (вѣсомъ 13 пуд.), употребляемая для обороны рвовъ.

5-сант. скорострѣльная пушка, одноствольная съ откиднымъ затворомъ (длина канала 23 калиб., вѣсъ $8^1/_2$ пуд.) употребляемая, кромѣ крѣпостной, также и въ осадной артиллеріи.

Въ послѣднемъ случаѣ 5-сант. скорострѣльная пушка помѣщается внутри небольшой *желѣзной башни* съ *вращающимся*

куполомъ; стѣны башни изъ листового желѣза, куполь—стальной, толщиною въ $1^1/_2$ дюйма. Станокъ пушки состоитъ собственно изъ 2 станинъ, прикрѣпленныхъ къ куполу башни, опирающемуся ввидѣ зонтика на стержень, расположенный по оси башни и приводимый въ вращеніе зубчатою передачею.

Для стрѣльбы башня устанавливается въ нишѣ земляного бруствера и обсыпается землею; на днѣ ниши укладываются перпендикулярно къ линіи огня 2 рельса, на которые башня и вкатывается на каткахъ, расположенныхъ подъ ея дномъ.

Вѣсъ башни съ пушкою и комплектомъ патроновъ (130), уложенныхъ въ башнѣ—около 160 пудовъ.

Башня для перевозки устанавливается на двуколесной желѣзной телѣжкѣ; система башни, поставленной на повозку, вѣситъ 210 пудовъ.

Установленныя описаннымъ способомъ 5-сант. скорострѣл. пушки назначаются въ осадной артиллеріи, взамѣнъ употреблявшихся прежде 9-сант. полевыхъ пушекъ на высокихъ лафетахъ, для продольнаго обстрѣливанія подступовъ къ линіямъ осадныхъ батарей и вообще для отраженія вылазокъ.

Изъ приведеннаго перечня видно, что составъ вооруженія сухопутныхъ крѣпостей въ Германіи представляетъ не меньше разнообразія, чѣмъ въ остальныхъ государствахъ; по офиціальнымъ источникамъ въ составѣ крѣпостныхъ орудій считается до *30 образцовъ* нарѣзныхъ пушекъ и мортиръ; при этомъ хотя число употребляемыхъ калибровъ невелико (3,7-сант., 5-сант., 8-сант., 9-сант., 12-сан., 15-сант., и 21-сант., но различіе въ діаметрахъ канала разныхъ образцовъ, считающихся одного калибра, напр. *9-сантиметроваго* превосходятъ иногда 3 милиметра (напр. 8,8 и 9,16 сант.),

Гладкостѣнныя орудія, повидимому, вовсе выведены изъ употребленія въ Германіи, такъ какъ объ нихъ не упоминается въ офиціальныхъ изданіяхъ.

Снаряды. Кромѣ обыкновенныхъ бомбъ прежнихъ заготовленій въ Германіи употребляются слѣдующіе специальные снаряды; *бронебойные, фугасные, бризантные, шрапнель* и картечь.

Бронебойныя бомбы закаленнаго чугуна снаряжаются порохомъ, но безъ трубокъ; стальныя бронебойныя бомбы не снаряжаются порохомъ.

*

Фугасныя бомбы (Langgranaten) стальныя длиною въ 5 калибровъ, снаряжаются влажнымъ *пироксилиномъ*; назначаются для мортиръ: 21-сант. (вѣсъ 9 пуд.) и 15-сантиметровыхъ (вѣсъ $2^1/_2$ пуда); снабжаются *ударною трубкою* съ прочнымъ латуннымъ предохранителемъ (фиг. 118, черт. XII), *разрѣзаемымъ* при смѣщеніи снаряда острыми ребрами внутренняго ударника.

Бризантные снаряды, толстостѣнные, снаряжаемые *мелинитомъ*, назначаются, кромѣ полевыхъ орудій, почти для всѣхъ калибровъ осадной и крѣпостной артиллеріи; снабжаются *трубками двойного дѣйствія*.

Заряжаніе фугасными и бризантными снарядами производится съ большими предосторожностями (кромѣ полевой артиллеріи, гдѣ, повидимому, начали снаряжать гранаты бездымнымъ порохомъ вмѣсто мелинита).

Бризантные снаряды подносятся къ орудію *безъ детонатора* и безъ трубки; близъ орудія изъ очка снаряда вывинчивается крышка, ввинчивается втулка съ детонаторомъ, а затѣмъ—трубка. При заряжаніи мортиръ фугасными бомбами, втулка съ детонаторомъ (фиг. 119) и ударная трубка ввинчиваются *черезъ дуло* орудія послѣ досылки бомбы на мѣсто; предварительно требуется обмѣромъ убѣдиться, что дно бомбы находится въ требуемомъ разстояніи отъ обрѣза казны; если это условіе не выполнено и встрѣчается затрудненіе вынуть бомбу, то она выстрѣливается безъ детонатора и безъ трубки.

Вообще въ Германіи положено стрѣльбу бризантными снарядами въ мирное время, а фугасными—и въ военное время, вести всегда съ предосторожностями, съ отводомъ прислуги за закрытія и т. п.

Зарядъ въ *шрапнеляхъ* всѣхъ калибровъ располагается въ центральной каморѣ; это вызываетъ употребленіе или чугунныхъ корпусовъ, или стальныхъ съ вышибными доньями (§ 24). Для скорострѣльной полевой пушки принята, какъ было уже упомянуто (§ 26), шрапнель съ донной каморой.

ГЛАВА XVI.

Австро-венгерская артиллерія.

§ 64. Историческій очеркъ. Австрійская артиллерія всегда обращала большое вниманіе на распространеніе научныхъ свѣдѣній въ средѣ корпуса офицеровъ; для изслѣдованія многихъ вопросовъ производились продолжительные и систематическіе опыты; многіе техническіе вопросы поднимались и разрабатывались австрійскими артиллеристами раньше, нежели въ другихъ государствахъ; но частыя военныя неудачи австрійцевъ не давали, повидимому, повода современникамъ внимательно слѣдить за появлявшимися тамъ нововведеніями и послѣднія большею частью не распространялись за предѣлы Австріи.

Приведемъ нѣсколько примѣровъ:

1) Въ серединѣ XVIII столѣтія управлявшій австрійскою артиллеріею князь Лихтенштейнъ, подъ вліяніемъ преобразованій Фридриха Великаго, значительно облегчилъ вѣса полевыхъ орудій, принявъ 6-фн. пушку въ 19 пуд., а 12-фн.—въ 37 пуд.; къ такимъ вѣсамъ другія артиллеріи пришли только передъ введеніемъ нарѣзныхъ орудій; въ системѣ же Грибовала (1765 г.) служившей образцомъ современникамъ, относительный вѣсъ полевыхъ пушекъ былъ принятъ въ 150 ядеръ, т.-е. пушки были процентовъ на 30 тяжелѣе австрійскихъ.

2) Въ 1849 г. графъ Радецкій завелъ при австрійской арміи въ Италіи полевыя 30-фунт. (по каменному вѣсу) мортиры, вѣсившія 31 пудъ и стрѣлявшія бомбами въ 75 фунтовъ; со станкомъ такая мортира вѣсила 55 пуд., т.-е. немного

болѣе употреблявшихся тогда 12-фн. батарейныхъ пушекъ; для перевозки мортира со станкомъ помѣщалась на особыя дроги, перевозившіяся на 4 лошадяхъ; для втягиванія мортиры на дроги въ передней части послѣднихъ былъ помѣщенъ воротъ; однимъ словомъ детали устройства были довольно хорошо разработаны для того времени. Хотя графъ Радецкій имѣлъ при своей арміи *7-фн.* (по каменному вѣсу) *гаубицы* и *ракеты* большого калибра, хорошо дѣйствовавшія навѣсно, но онъ отдалъ предпочтеніе 30-фн. мортирамъ потому, что ему часто приходилось дѣйствовать противъ италіянскихъ городовъ, построенныхъ, большею частью, въ средніе вѣка и имѣвшихъ дома съ толстыми каменными сводами; по этому для пробиванія такихъ сводовъ требовались тяжелыя бомбы 30-фн. мортиръ, изъ которыхъ и бомбардированіе можно было производить съ большихъ разстояній, нежели изъ 7-фн. гаубицъ. Удачное дѣйствіе полевыхъ мортиръ въ кампанію 1849 г. возбудило много толковъ у современниковъ; но это не привело къ введенію полевыхъ мортиръ въ другихъ артиллеріяхъ.

3) Еще въ серединѣ истекшаго столѣтія въ Австріи начали разрабатывать дистанціонныя трубки съ кольцевымъ составомъ, которыя и были примѣнены къ сферическимъ шрапнелямъ (§ 30); съ введеніемъ нарѣзныхъ орудій кольцевыя дистанціонныя трубки были примѣнены и къ продолговатымъ шрапнелямъ, такъ что во время войны 1866 г. австрійцы съ успѣхомъ употребляли шрапнель съ дистанціонными трубками; въ другихъ же артиллеріяхъ начались настойчивыя изысканія надъ дистанціонными трубками только послѣ того, какъ опытъ войны 1866 г. доказалъ неудовлетворительность употреблявшихся въ прусской артиллеріи картечныхъ гранатъ съ ударными трубками.

4) Въ Австріи раньше другихъ начались попытки употреблять *бездымный порохъ:* вскорѣ послѣ изобрѣтенія пироксилина Шенбейномъ (1845 г.) въ Австріи начали дѣятельно заниматься надъ примѣненіемъ его для стрѣльбы (§ 7); капитаномъ Ленкомъ были предложены улучшенія въ способѣ его приготовленія (хлопокъ предварительно вываривался въ поташѣ для очищенія отъ жирныхъ веществъ), выработана форма зарядовъ, способствовавшая уменьшенію разрушительнаго

дѣйствія на стѣны канала (нитки пироксилина наматывались на поверхность тонкостѣннаго деревяннаго цилиндра); дѣло было настолько уже подвинуто впередъ, что для испытанія въ широкихъ размѣрахъ—стрѣльба пироксилинными зарядами производилась (1862—1864 гг.) въ 30 полевыхъ батареяхъ; но происшедшій въ 1864 года взрывъ магазина съ 2,000 пуд. пироксилина заставилъ австрійцевъ вовсе отказаться отъ него. Только 25 лѣтъ спустя, когда уже во всѣхъ арміяхъ начали употреблять бездымный порохъ, австрійцы возобновили опыты надъ пироксилиннымъ бездымнымъ порохомъ.

Изъ приведенныхъ примѣровъ видно, что работы австрійскихъ артиллеристовъ мало оказывали вліянія на развитіе артиллеріи въ другихъ государствахъ.

Развитіе нарѣзной артиллеріи въ Австріи только вначалѣ, до войны 1870—1871 гг. представляетъ самостоятельные шаги. Послѣ же этой войны, въ особенности по заключеніи тройственнаго союза съ Германіею и Италіею, устройство австрійской артиллеріи все болѣе и болѣе приближается кь германской; за неимѣніемъ собственныхъ сталепушечныхъ заводовъ австровенгерское правительство вынуждено было заказывать стальныя береговыя пушки Круппу, по германскимъ чертежамъ. Только въ послѣднее время, съ развитіемъ сталепушечнаго производства внутри страны, въ австро-венгерской артиллеріи начали появляться самостоятельно выработанные образцы орудій.

Ружейное дѣло развивалось въ Австріи всегда самостоятельно; тамъ съ особенною настойчивостью велись опыты надъ разными системами магазинныхъ ружей; патронная пачка Манлихера, получившая такое широкое распространеніе, была впервые (въ 1886 г.) введена въ Австро-Венгріи.

Къ опытамъ надъ нарѣзными орудіями въ Австріи приступили послѣ кампаніи 1859 г. Опыты были начаты надъ нарѣзными орудіями, заряжавшимися съ дула и стрѣлявшими снарядами съ готовыми выступами. Но вскорѣ, въ 1863 г., тамъ была выработана *Ленкомъ* оригинальная система орудій.

Орудія Ленка были *бронзовыя, заряжавшіяся съ дула;* нарѣзы имѣли по 2 грани: боевая грань имѣла въ поперечномъ сѣченіи видъ дуги, вогнутой къ поверхности канала (фиг. 129, черт. XIII); другія грань нарѣза составляла небольшой уголъ

съ радіусомъ, проведеннымъ черезъ середину этой грани; отъ точки пересѣченія этой грани съ поверхностью канала начиналась боевая грань слѣдующаго нарѣза, такъ что полей (въ смыслѣ промежутковъ между нарѣзами) не было. Ведущія части снарядовъ состояли изъ оболочки твердаго сплава, покрывавшей цилиндрическую часть снаряда, на поверхности которой были сдѣланы продольные надрѣзы, соотвѣтствовавшіе сѣченію нарѣзовъ (фиг. 128). При описанномъ устройствѣ, снарядъ получалъ хорошее центрованіе и мѣткость получалась хорошая, несмотря на заряженіе съ дула.

Орудія системы Ленка введены были 3-хъ калибровъ: *3-фн. горная* пушка и *4-фн. и 8-фн. полевыя* пушки. Пушки эти, снабженныя *гранатами съ ударными трубками, шрапнелью съ дистанціонною трубкою*, зажигательными гранатами и картечью, хорошо выдержали боевое испытаніе во время войны 1866 г. и занимали одно изъ первыхъ мѣстъ между современными имъ полевыми пушками. Онѣ еще и до сихъ поръ состоятъ на службѣ въ сухопутныхъ крѣпостяхъ Австро-Венгріи, причемъ переименованы: 3-фунтовыя — въ 7-сантиметровыя, 4-фунтовыя—въ 8-сантиметровыя и 8-фунтовыя—въ 10-сантиметровыя.

§ 65. Современныя австрійскія орудія. Съ 1875 г. въ Австро-Венгріи всѣ полевыя, осадныя и крѣпостныя орудія изготовляются изъ *стале-бронзы*. Такъ была названа въ Австріи бронза (сплавъ мѣди съ 8% олова), обработанная холодною ковкою по способу *Ухаціуса*. Способъ этотъ состоитъ въ слѣдующемъ: пушка отливается въ металлическую форму (для ускоренія охлажденія); отлитый стволъ обтачивается снаружи и въ немъ высверливается каналъ нѣсколько меньшаго діаметра—примѣрно отъ 3 до 5 линій—нежели нормальный калибръ канала; для доведенія канала до нормальнаго калибра, черезъ него продвигаютъ послѣдовательно, посредствомъ гидравлическаго пресса, нѣсколько *стальныхъ пуансоновъ* (цилиндръ съ мѣстнымъ утолщеніемъ ввидѣ центрующаго утолщенія снарядовъ) съ постепенно увеличивающимися діаметрами; при этомъ слои бронзы, прилегающіе къ поверхности канала, растягиваются по окружностямъ и механическія свойства этихъ

растянутыхъ слоевъ (твердость, предѣлъ упругости, сопротивленіе разрыву) приближаются къ свойствамъ мягкой стали *). Этимъ объясняется, что приготовленныя описаннымъ способомъ орудія въ Австріи были названы стале-бронзовыми. Въ Германіи обработанную описаннымъ способомъ бронзу называютъ твердою бронзою. Кромѣ австрійскихъ орудій изъ сталебронзы изготовлены также полевыя пушки въ Италіи и Испаніи и почти всѣ германскія осадныя орудія (63).

Большинство береговыхъ австрійскихъ орудій были изготовлены на заводѣ Круппа, такъ какъ въ Австро-Венгріи до послѣдняго времени не было стале-пушечныхъ заводовъ.

Въ горной артиллеріи употребляется 7-сант. горная пушка, заряжаемая съ казны (§ 51).

Въ полевой артиллеріи употребляются 9-сант. (фиг. 122), заряжаемыя съ казны, пушки.

Устройство этихъ орудій: тѣло стале-бронзовое, затворъ призматическій, вжимаемый винтомъ со срѣзанными витками; обтюраторъ - мѣдное каморное кольцо (вставленное во втулку красной мѣди, ввинченную въ заднюю часть канала; плитка мѣдная). Нарѣзы постоянной крутизны (слѣва направо, h=45 кал.). *Запалъ* проходитъ черезъ верхнюю стѣну орудія, въ мѣдномъ затравочномъ стержнѣ; въ послѣднее время къ запалу приспособлена заслонка (§ 50).

Ведущія части снарядовъ 4 мѣдные шнурка.

Граната двустѣнная, кольцевая, снабжена ударною трубкою съ пружиннымъ предохранителемъ (Крейца, фиг. 127).

Шрапнель (фиг. 123 и 124) чугунная, діафрагменная съ дистанціонною трубкою; пули залиты сѣрою; на внутренней поверхности корпуса расположены продольные желоба.

Картечь — не представляетъ никакихъ особенностей.

Въ девяностыхъ годахъ истекшаго столѣтія въ полевую

*) Такъ напримѣръ Ухаціусъ, испытывая бруски, вырѣзанные изъ внутреннихъ и наружныхъ слоевъ стѣнъ, получилъ слѣдующіе результаты: для внутреннихъ брусковъ (т.-е. для металла, подвергавшагося продавливанію) — предѣлъ упругости 1500 атмосф., удлинненіе при разрывѣ — около 10%; для наружныхъ брусковъ—предѣлъ упругости—700 атм., удлинненіе при разрывѣ—около 50%. Мягкая сталь имѣетъ предѣлъ упругости въ 2000 атм., а удлинненіе при разрывѣ— около 20%.

артиллерію введена *бризантная* граната, толстостѣнная, снаряженная *экразитомъ* (§ 7).

До послѣдняго времени въ полевой артиллеріи употребляли еще *зажигательную гранату*, чугунную, одностѣнную, наполненую зажигательнымъ составомъ; въ 1892 году эти гранаты выведены изъ употребленія въ полевой артиллеріи, такъ-какъ опытъ показалъ, что онѣ большею частью пробиваютъ обѣ стѣны деревянныхъ строеній и дѣйствуютъ хуже двустѣнныхъ гранатъ, часто разрывающихся внутри зданій.

Въ осадной артиллеріи еще сохранены зажигательныя 15-сан. бомбы (фиг. 126); въ головное очко ввинчена ударная трубка; газы горящаго состава выходятъ черезъ боковыя очки.

Въ осадной артиллеріи въ Австро-Венгріи употребляютъ слѣдующія орудія:

9-сантиметр.		полевая пушка.	Всѣ орудія стале-бронзовыя образца 1880 года (см. § 53).
12-	»	осадная »	
15-	»	» »	
18-	»	короткая »	
9-	»	мортира	
15-	»	»	
15-	»	гаубица	
21-	»	»	
24-	»	мортира стальная, обр. 1898 г.	

Съ 1892 г. въ каналы 12-сант. и 15-сант. пушекъ (фиг. 121) начали вставлять тонкостѣнную бронзовую трубу съ содержаніемъ олова въ 4% — для уменьшенія выгораній. Нарѣзы возрастающей крутизны.

24-сан. мортира представляетъ много особенностей: орудіе стальное, скрѣпленное кожухомъ; нарѣзка постоянной крутизны; $h = 30$ калиб. *Затворъ* — поршневой; *обтюраторъ* имѣетъ видъ стальной чашки съ ножкой, вставляемой при заряжаніи спереди въ затворъ; при каждомъ орудіи имѣется нѣсколько обтюраторовъ, перемѣняемыхъ при каждомъ выстрѣлѣ; по оси ножки абтюратора проходитъ запалъ, на заднемъ концѣ котораго ввинчивается втулка съ капсюлемъ; въ затворѣ помѣщенъ ударникъ, взводящійся при заряжаніи.

Тѣло орудія при выстрѣлѣ скользитъ въ муфтѣ, соеди-

ненной съ лафетомъ цапфами. Цилиндры двухъ гидравлическихъ компрессоровъ и пружиннаго накатника составляютъ одно цѣлое съ муфтою; штоки компрессоровъ и накатника скрѣплены съ тѣломъ мортиры.

Станокъ устанавливается на коробчатой желѣзной платформѣ, скрѣпленной угольниками и заполненной толстыми деревянными брусьями. Передняя часть станка охватываетъ шворень, укрѣпленный въ платформѣ и служащій осью вращенія.

Мортира перевозится отдѣльно отъ станка; для перевозки на цапфахъ муфты, укрѣплены колѣнчатые рычаги, служащіе осью, на которую надѣваются походныя колеса; образующійся такимъ образомъ ходъ соединяется съ колеснымъ передкомъ. Станокъ съ платформой образуютъ другую повозку при помощи передка и колесъ, надѣваемыхъ на походную ось платформы. Каждая изъ этихъ повозокъ вѣситъ около 300 пудовъ.

Въ *сухопутныхъ крѣпостяхъ*, кромѣ упомянутыхъ орудій употребляютъ еще:

21-сант. нарѣзную *стальную* мортиру съ цилиндро-призматическимъ *клиномъ*.

12-сант. сталебронзовыя *башенныя* пушки, и 15-сан. *башенныя* гаубицы и мортиры; орудія эти отличаются отъ осадныхъ только тѣмъ, что назначаемыя для установки пушки—по-парно, а мортиры и гаубицы—по одной въ *желѣзныхъ башняхъ* и *бронированныхъ казематахъ*, на лафетахъ съ вращеніемъ у дула (для возможнаго уменьшенія размѣровъ амбразуръ); онѣ имѣютъ клиновые затворы, выдвигающіеся частью въ *лѣвую*, частью—въ *правую* сторону.

8-сан. башенная пушка, обр. 1894 г., бронзовая скорострѣльная, съ клиновымъ затворомъ, стрѣляющая унитарными патронами, со скоростью до 14 выстрѣловъ въ минуту.

8-сан. капонирная пушка обр. 1894 г., бронзовая; зарядъ въ картузѣ, отдѣльно отъ снаряда; къ запалу, проведенному черезъ верхнюю стѣнку, приспособлена заслонка, открывающая запалъ только при вполнѣ запертомъ клинѣ.

Для сопровожденія вылазокъ въ крѣпостяхъ состоятъ 7-сан. горныя и 8-сан. и 9-сан. полевыя пушки, обр. 1875 г.

12-сан. и 15-сан. пушки обр. 1861 г.; чугунныя, заряжаемыя сзади, стрѣляющія снарядми со свинцовыми оболочками.

Пулеметы системы *Монтиньи* изъ 37 наглухо скрѣпленныхъ стволовъ, стрѣляющихъ 4-лин. патронами.

Одноствольные автоматическіе пулеметы Максима, (обр. 1889 г.).

Одноствольные автоматическіе пулеметы, обр. 1893 г. (Эрцгерцога Карла-Сальватора).

Въ *береговой* артиллеріи употребляются:

7-сан. скорострѣльныя пушки, стальныя, длиною въ 42 кал.

15-сант. сталебронзовыя пушки, состоящія изъ ствола, внутренней бронзовой трубы и наружной скрѣпляющей бронзовой муфты, нагнанной на казенную часть; клинъ призматическій.

24-сант. } стальныя скрѣпленныя
28-сант. } крупповскія пушки.

28-сант. и 30,5-сант. пушки длиною въ 40 кал., завода Шкода.

28-сант. сталебронзовыя береговыя мортиры, состоящія изъ ствола, скрѣпленнаго двумя бронзовыми муфтами, нагнанными съ натяженіемъ.

ГЛАВА XVII.

Англійская артиллерія.

§ 66. Историческій очеркъ. Англійская артиллерія только въ послѣдней четверти истекшаго столѣтія начала употреблять орудія общеевропейскаго типа и въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ начала отставать отъ артиллерій большихъ государствъ. Ранѣе, въ первый періодъ развитія нарѣзныхъ орудій, она во многихъ отношеніяхъ отличалась отъ артиллерій континентальныхъ государствъ и не рѣдко опережала ихъ. Изъ этихъ отличій наиболѣе замѣтны:

большое *разнообразіе* матеріальной части и большая *сложность* предметовъ вооруженія.

Разнообразіемъ матеріальной части англійская артиллерія отличалась еще въ эпоху гладкихъ орудій. Такъ напр., передъ введеніемъ нарѣзныхъ орудій въ Англіи считалось одновременно 5 полевыхъ пушекъ и 5 полевыхъ гаубицъ *).

Еще большимъ разнообразіемъ отличается нарѣзная артиллерія. Для обозначенія различныхъ образцовъ въ Англіи установлены слѣдующія правила: орудія небольшихъ калибровъ называются по *вѣсу продолговатаго снаряда*; для отличія образцовъ, стрѣляющихъ одинаковаго вѣса снарядами, прибавляется еще *вѣсъ орудія* въ фунтахъ или въ *центнерахъ* (центнеръ — 112 англ. фн. = 3,1 пуда); иногда къ вѣсу снаряда и орудія

*) Пушки были: 3-фн., 6-фн., 9-фн., 12-фн. и 18-фн., гаубицы: $4^1/_2$-дм., 12-фн., $5^1/_2$-дм., 32-фунтовыя и 8-дюймовыя.

прибавляется еще № марки. Такъ напр., заряжаемыя съ дула 9-фн. (полевыя, желѣзныя), пушки бываютъ пяти образцовъ: *).

Орудія 6-дм. и *большихъ калибровъ* называются по *калибру канала въ дюймахъ* **); для отличія же разныхъ образцовъ одинаковаго калибра прибавляется еще *вѣсъ орудія въ тоннахъ* (тонна = 20 центн. = 62 пуда) и № марки.

Это разнообразіе образцовъ отчасти объясняется тѣмъ, что крѣпостная артиллерія въ Англіи имѣетъ много общаго съ морской артиллеріею; послѣдняя же развивалась очень быстро: при проектѣ каждаго новаго типа броненосца обыкновенно задавались тѣмъ, чтобы броня новаго корабля не могла быть пробита орудіями судовъ предшествовавшихъ типовъ, а съ другой стороны, чтобы пушки, назначаемыя на новый корабль, могли пробивать брони судовъ, ранѣе построенныхъ; такимъ образомъ въ періодъ быстраго развитія броненоснаго флота (1865—75 гг.) почти каждый годъ появлялись новые калибры и образцы орудій.

Другая причина разнообразія заключалась въ томъ, что большая часть англійскихъ орудій была изготовлена на частномъ заводѣ *Армстронга*, который не ограничивался выполненіемъ проектовъ правительственныхъ лицъ, но самостоятельно разработывалъ способы заряжанія, строеніе стѣнъ, видъ нарѣзовъ и ведущихъ частей, устройство снарядовъ, трубокъ и т. п.

Слѣдуетъ впрочемъ замѣтить, что разнообразіе матеріальной части въ англійской артиллеріи не представляло такихъ крупныхъ неудобствъ, какъ на континентѣ; при огромномъ составѣ континентальныхъ армій большое число образцовъ въ полевой или осадной артиллеріи представило бы огромныя затрудненія при обученіи, снабженіи боевыми припасами и т. п. Англія же для разныхъ экспедицій обыкновенно формировала сравнительно небольшіе отряды; въ такіе отряды назначались орудія одного, много двухъ образцовъ, съ которыми отряды

*) Вѣсомъ въ *6 cwt* - (центнеровъ) *3-хъ марокъ* и вѣсомъ въ *8 cwt- 2-хъ марокъ.*

**) Въ видѣ исключенія 7-фн. пушка вѣсомъ въ 400 фн. назыв. *2½ дюймовою* въ отличіе отъ другихъ 7-фн. пушекъ, имѣющихъ калибръ въ 3 дюйма.

успѣвали ознакомиться во время мобилизаціи. Содержаніе же и сортировка разнообразной матеріальной части, хранящейся въ крѣпостяхъ и складахъ, возложены на особую *береговую бригаду,* состоящую преимущественно изъ старослужащихъ полевой и крѣпостной артиллеріи.

Только во время англо-бурской войны 1899—1902 гг. обнаружилось все неудобство разнообразія артиллеріи: кромѣ 15-фн. полевыхъ пушекъ, стрѣлявшихъ исключительно шрапнелью, при англійскихъ войскахъ было до 18 образцовъ разныхъ орудій осаднаго типа *).

Сложность устройства многихъ предметовъ вооруженія объясняется высокимъ уровнемъ техническаго развитія Англіи; въ этомъ отношеніи Англія стояла въ серединѣ истекшаго столѣтія значительно впереди другихъ западно-европейскихъ государствъ. Англичане еще при гладкостѣнныхъ орудіяхъ не затруднялись употреблять ударныя трубки *Петмана*(§27) и дистанціонныя трубки *Боксера*, (§ 30), требовавшія тщательной машинной фабрикаціи и герметической укупорки; между тѣмъ какъ въ континентальныхъ артиллеріяхъ въ это время старались обходиться гранатными и шрапнельными трубками настолько простого устройства, чтобы онѣ могли быть приготовлены въ батареяхъ и крѣпостяхъ, по дручными средствами; англичане еще во время крымской экспедиціи пытались примѣнить металлическія ударныя трубки къ сферическимъ бомбамъ; если попытка и не удалась, такъ только потому, что трубки по самой сущности задачи выходили очень сложными, такъ-какъ—въ виду разнообразія при паденіи снарядовъ—онѣ должны были заключать въ себѣ по нѣсколько ударниковъ, могущихъ перемѣщаться въ разныхъ направленіяхъ относительно оси трубки; между тѣмъ какъ во Франціи напр., во время войны 1870—71 г. не было удовлетворительныхъ ударныхъ трубокъ. Вслѣдствіе встрѣтившихся первоначально затрудненій при заряжаніи съ казны орудій большихъ калибровъ, англійская артиллерія остановилась на заряжаніи этихъ орудій съ дула и выработала сложныя гидравлическія приспособленія, допускавшія промывку (вмѣсто баненія) кана-

*) Такъ тамъ были 4,7-дм., 12-фн., 5-дм. и 6-дм. пушки и 6-дм. и 9,45-дм. гаубицы и даже 9,2-дм. пушки вѣсомъ въ 70 тоннъ (4300 пуд.).

ловъ и досылку тяжелыхъ снарядовъ почти безъ всякаго усилія со стороны прислуги; такими приспособленіями гидравлическими банниками и прибойниками, кранами для подъема снарядовъ и т. п.) снабжается не только судовая артиллерія, но и многія береговыя пушки. Но примѣненіе такихъ приспособленій, кромѣ дороговизны, представляетъ и другія неудобства (необходимость паровыхъ двигателей, водопроводовъ, механиковъ, медленность заряжанія, чувствительность къ поврежденіямъ и т. п.).

Образцы нарѣзныхъ орудій въ Англіи начали появляться въ боевой обстановкѣ въ то время, когда во Франціи и въ Пруссіи еще велись предварительные опыты надъ нарѣзными орудіями.

Такъ, въ 1854 г. подъ Севастополемъ, на англійскихъ корабляхъ и батареяхъ было нѣсколько 8-дм. (68-фн.) орудій, заряжаемыхъ съ дула, системы *Ланкастера* *), съ витымъ каналомъ, эллиптическаго сѣченія (фиг. 138 и 139, черт. XIV); такое же поперечное сѣченіе имѣлъ и снарядъ **). Хотя орудія эти оказались непрочными и нѣкоторыя изъ нихъ разорвались на батареяхъ (вѣроятно вслѣдствіе заклиненій снарядовъ); но этотъ видъ нарѣзовъ былъ потомъ примѣненъ къ охотничьимъ ружьямъ и такія ружья и до сихъ поръ встрѣчаются въ продажѣ.

Одновременно съ Ланкастеромъ выступили съ вполнѣ выработанными системами нарѣзныхъ орудій два фабриканта — *Витвортъ* и *Армстронгъ*, уже составившіе себѣ почетныя имена въ техническомъ мірѣ ***).

Орудія Витворта приготовлялись изъ *литой стали*, под-

*) Первая наша потеря въ Севастополѣ состояла въ двухъ раненыхъ ланкастерскою бомбою, выпущенною съ англійскаго парохода, рекогносцировавшаго наши береговыя батареи 17 сентября 1854 г.

**) На фиг. 138 показано положеніе снаряда при заряжаніи; на фиг. 139,—когда снарядъ, прилегая къ поверхности канала, вращается около оси канала.

***) Витвортъ (1803—1887 гг.) владѣлъ въ Манчестерѣ механическимъ заводомъ, прославившимся точностью своихъ издѣлій. Армстронгъ (1810—1900 гг.) владѣлъ близъ Ньюкестля машиностроительнымъ заводомъ, изготовлявшимъ гидравлическіе краны, прессы и т. п.

вергавшейся въ расплавленномъ состоянiи прессованiю подъ давленiемъ сильнаго пресса; заряжались онѣ и съ дула, и съ казенной части; въ послѣднемъ случаѣ затворъ имѣлъ видъ *крышки* съ прочнымъ дномъ, *навинчиваемой* на навинтованный заднiй конецъ ствола; крышку охватывало кольцо, соединенное шарниромъ съ тѣломъ орудiя. Поверхность канала имѣетъ видъ *скрученной* вокругъ оси *6-гранной призмы* съ округленными ребрами; поперечное сѣченiе канала имѣло видъ 6-угольника (фиг. 136); такой же видъ имѣетъ и средняя часть снарядовъ. При такой формѣ нарѣзовъ и при той точности, съ которою отдѣлывалась поверхность снарядовъ на заводѣ Витворта, большая часть поверхности снаряда прилегаетъ при выстрѣлѣ къ поверхности канала. Это позволяло Витворту употреблять при зарядѣ около $^1/_6$, *крутые нарѣзы* (съ длиною хода около 20 калибровъ) и снаряды длиною отъ *4* до *6 калибровъ*, т.-е. получить результаты, которыхъ въ другихъ артиллерiяхъ, при другихъ системахъ нарѣзовъ и ведущихъ частей, удалось достигнуть значительно позже.

Витвортъ представилъ въ 1865 г. орудiя своей системы англiйскому правительству для испытанiя сравнительно съ орудiями системы Армстронга; послѣдней системѣ было отдано предпочтенiе.

Съ тѣхъ поръ фирма Витворта долго не прекращала своей дѣятельности; хотя ни въ одномъ изъ большихъ государствъ не рѣшились принять орудiй этой системы, требовавшей большой точности при изготовленiи; но въ небольшихъ количествахъ орудiя этой системы отъ 3-дм. до 9-дм. калибра прiобрѣтались съ завода Витворта и долго состояли на службѣ во Францiи (3-фн. и 12-фунт.), въ Бразилiи, въ Турцiи; во время войны 1877—78 гг. въ Турцiи были горныя пушки системы Витворта.

Орудiя Армстронга во многихъ отношенiяхъ отличались отъ витвортовскихъ. Изготовлялись онѣ изъ *желѣза*, заряжались *сзади; нарѣзы* были *мелкiе*, въ большомъ числѣ, съ поперечнымъ сѣченiемъ въ видѣ запятой; снаряды были снабжены *свинцовыми* оболочками.

Желѣзо, какъ извѣстно, ранѣе другихъ матерiаловъ употреблялось для изготовленiя артиллерiйскихъ орудiй (§ 54); но

малая прочность и трудность изготовленія желѣзныхъ орудій привели къ употребленію бронзы и чугуна. Особенность фабрикаціи орудій изъ *сварочнаго* желѣза, введенной Армстронгомъ, вытекаютъ изъ свойствъ самаго матеріала. Матеріалъ этотъ неоднородный, *волокнистый*; промежутки между волокнами желѣза наполнены слоемъ нечистотъ (шлаковъ, окисловъ желѣза и кремнія); вслѣдствіе такой структуры желѣзо оказываетъ гораздо большее сопротивленіе усиліямъ, направленнымъ вдоль волоконъ, нежели перпендикулярнымъ къ послѣднимъ. На этомъ основаніи Армстронгъ началъ употреблять для приготовленія орудій слѣдующій способъ, давно уже практиковавшійся для охотничьихъ ружей. Нѣсколько желѣзныхъ плитокъ, положенныхъ одна на другую, нагрѣваются *до бѣла* и подъ ударами молота *свариваются* въ одинъ кусокъ, вытягиваемый затѣмъ въ полосу длиною около 24 футъ. Полоса эта нагрѣвается въ особой печи, и затѣмъ конецъ ея закрѣпляется на поверхности слегка коническаго вращающагося стержня, на который она и навивается такъ, чтобы обороты ея плотно прилегали одинъ къ другому.

Полученная такимъ образомъ спираль снимается съ стержня, снова нагрѣвается до *варового* нагрѣва и проковывается по длинѣ и по толщинѣ; при этомъ обороты полосы *свариваются* между собою и получается сплошная труба, волокна которой направлены по окружностямъ поперечныхъ сѣченій. Затѣмъ труба механическою отдѣлкою (высверливаніемъ и обточкою) доводится до надлежащихъ размѣровъ. Изъ такихъ трубъ, соединяемыхъ по длинѣ и надѣваемыхъ одна на другую, составляется тѣло орудія (фиг. 135). Число и размѣры трубъ увеличиваются съ калибромъ орудія. При такомъ устройствѣ орудія волокна желѣза растягиваются при выстрѣлѣ по длинѣ; наименѣе прочныя мѣста — поверхности сварки — расположены перпендикулярно къ оси орудія и потому не оказываютъ вліянія на сопротивленіе орудія продольному разрыву. Главная трудность этого способа изготовленія орудій, препятствовавшая его распространенію, заключалась въ удаленіи окисловъ, образующихся на поверхностяхъ сварки.

Затворъ въ орудіяхъ Армстронга имѣетъ видъ вертикальнаго вкладного дна, помѣщающагося въ прорѣзѣ *a* (фиг. 135,

черт. XIV) и прижимаемаго *трубчатымъ винтомъ* съ рукояткою; для заряжанія винтъ нѣсколько отвинчивается и затворъ за рукоятку *поднимается* кверху; послѣ продвиганія снаряда и заряда черезъ каналъ зажимного винта, затворъ опускается на мѣсто и прижимается винтомъ къ заднему срѣзу каморы; очевидно, что подобными затворами могли быть снабжены только орудія малаго калибра; и дѣйствительно, Армстронгъ примѣнялъ заряжаніе съ казны къ орудіямъ не выше 7-дм. калибра; орудія большихъ калибровъ онъ изготовлялъ заряжаемыми съ дула.

Изъ появившихся одновременно системъ орудій Витворта и Армстронга, столь рѣзко различавшихся, въ Англіи было отдано предпочтеніе послѣдней; система Витворта требовала слишкомъ большой точности въ изготовленіи канала и поверхности снарядовъ; кромѣ того литая сталь тогда еще имѣла мало сторонниковъ; на континентѣ въ это время только заводъ Круппа начиналъ готовить стальныя орудія.

Заводъ Армстронга въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ приготовилъ для англійскаго правительства нѣсколько тысячъ заряжаемыхъ сзади орудій отъ $2^1/_2$-дм. до 7-дм. калибра *).

Но выказавшіяся на службѣ неудобства затвора заставили принять заряжаніе съ дула сначала для орудій большихъ, а затѣмъ (около 1870 г.) для орудій всѣхъ калибровъ и фабрикація орудій была постепенно перенесена въ казенный Вуличскій арсеналъ. Армстронгъ же за свои заслуги по проектированію и приготовленію орудій получилъ національную награду—титулъ баронета и званіе «директора англійскихъ пушекъ». При этомъ заводъ Армстронга не прекращалъ своей дѣятельности: онъ долгое время продолжалъ готовить по заказамъ иностранныхъ правительствъ заряжаемыя съ дула желѣзныя пушки большихъ калибровъ—до 17,7-дм. включительно; впослѣдствіи перешелъ къ фабрикаціи стальныхъ пушекъ съ поршневымъ затворомъ. Въ послѣднее время фирмы Армстронга и Витворта слились вмѣстѣ.

Въ англійской артиллеріи до сихъ поръ состоятъ на службѣ заряжаемыя съ казны желѣзныя пушки слѣдующихъ калибровъ:

*) Въ промежутокъ времени отъ 1859 до 1863 г. было изготовлено 3,500 полевыхъ осадныхъ и морскихъ пушекъ системы Армстронга.

6-фн. (въ 3 cwt), *9-фн.* (въ 6 cwt), *12-фн.* (въ 8 cwt), *20-фн.* (въ 13, 15 и 16 cwt), *40-фн.* (въ 32 и 35 cwt) и *7-дюймовыя* (въ 72 и 82 cwt). Длина хода нарѣзовъ отъ 30 до 38 калибровъ; начальныя скорости отъ 1000 до 1200 ф. с.

Къ этимъ пушкамъ, кромѣ обыкновенныхъ чугунныхъ гранатъ, положены: *сегментные снаряды*, предложенные Армстронгомъ, *шрапнель* системы Боксера и *картечь*.

Сегментный снарядъ состоитъ изъ чугуннаго корпуса безъ дна; чугунное дно вставляется отдѣльно. Внутри корпуса помѣщенъ рядъ чугунныхъ колецъ, разрѣзанныхъ на сегменты. По оси снаряда укрѣплена тонкостѣнная пороховая камора. Свинцовая оболочка покрываетъ не только цилиндрическую поверхность снаряда, но и часть дна и такимъ образомъ служитъ соединеніемъ дна со стѣнами. Армстронгъ предлагалъ снабжать этотъ снарядъ трубкою двойного дѣйствія и считалъ этотъ снарядъ *универсальнымъ*, т.-е. способнымъ замѣнить гранату, шрапнель и картечь; но ожиданія эти не оправдались и сегментные снаряды снабжались частью ударными, частью дистанціонными трубками.

Шрапнель системы Боксера употребляется въ Англіи для многихъ образцовъ орудій, какъ старыхъ, такъ и позднѣйшихъ системъ. Она діафрагменная, съ донною каморою. Существенную ея особенность составляетъ *деревянная головка*, покрытая тонкостѣннымъ желѣзнымъ или стальнымъ колпакомъ (§ 24); по оси головки укрѣплена длинная бронзовая коническая втулка, въ которую вставляется при заряжаніи деревянная дистанціонная трубка системы Боксера.

Кромѣ заряжаемыхъ съ казны пушекъ Армстронга, въ Англіи до сихъ поръ еще состоятъ на вооруженіи 34 образца гладкостѣнныхъ орудій:

бронзовыхъ пушекъ и гаубицъ отъ 6-фн. до 32-фн. калибра,

бронзовыхъ малыхъ мортирокъ $4^1/_2$-дм. и $5^1/_2$-дм. калибровъ,

чугунныхъ пушекъ отъ 9-фн. до 68-фн. калибра.
» гаубицъ 8-дм. и 10-дюймовыхъ.
» карронадъ—отъ 24-фн. до 68-фн. калибра и
» мортиръ—отъ 8-дм. до 13-дм. калибра.

§ 67. Заряжаемыя съ дула нарѣзныя орудія по родамъ артиллеріи распредѣляются слѣдующимъ образомъ:

Для горныхъ батарей: $2^1/_2$-дм. *свинтныя* пушки (§ 51) въ 400-фн. (фиг. 134) и 7-фн. пушки (въ 150 и 200 фн.).

Для полевыхъ батарей пѣшихъ и конныхъ: 9-фн. (въ 6 и 8 центн.), 13-фн. (въ 8 cwt) и 16-фн. (въ 12 cwt) пушки.

Для осадныхъ парковъ:

25-фн. (въ 18 cwt) пушки
40-фн. (въ 35 cwt) »
6,6-дм. (въ 70 cwt) »
6,3-дм. (въ 18 cwt) гаубицы
6,6-дм. (въ 36 cwt) »
8-дм. (въ 70 cwt) »

Въ береговой и морской артиллеріи употребляются, кромѣ орудій меньшихъ калибровъ:

7-дм. пушки (въ 7 тоннъ)
8-дм. » (въ 9 »)
9-дм. » (въ 12 »)
10-дм. » (въ 18 »)
10,4-дм. » (въ 28 »)
11-дм. » (въ 25 »)
12-дм. пушки (въ 25 и 35 тоннъ)
12,5-дм. » (въ 38 »)
16-дм. » (въ 80 »)
17,7-дм. » (въ 100 »)
6,3-дм. гаубицы (въ 18 cwt)
8-дм. » (въ 46 и 70 cwt)

Изъ перечисленныхъ орудій только нѣкоторыя изъ 7-фн. горныхъ пушекъ (въ 200 фн.) приготовлены изъ *бронзы*. Остальныя горныя пушки состоятъ изъ *стальнаго* ствола.

Всѣ же орудія высшихъ калибровъ состоятъ изъ *желѣзнаго тѣла* и стальной внутренней трубы. При этомъ въ пушкахъ отъ 9-фн. до 25-фн. калибра тѣло состоитъ изъ одного сплошного цилиндра (свареннаго изъ свернутой спиралью полосы). Въ орудіяхъ большихъ калибровъ тѣло состоитъ изъ нѣсколькихъ отдѣльныхъ цилиндровъ, соединенныхъ между собою зацѣпленіями. По числу этихъ частей и по способу ихъ скрѣп-

ленія между собою орудія большихъ калибровъ относятъ къ тремъ системамъ: въ первоначальной системѣ—Армстронга стволъ (прилегающій къ стальной трубѣ) состоялъ напр. по длинѣ изъ 3 частей (фиг. 131, изображающая 9-дм. пушку) и въ задней части былъ еще скрѣпленъ тремя слоями широкихъ колецъ, сцѣпленныхъ одно съ другимъ; впослѣдствіи *Фразеръ* нѣсколько упростилъ строеніе стѣнъ, уменьшивъ число отдѣльныхъ цилиндровъ; орудія позднѣйшаго изготовленія построены по такъ назыв. *вуличской системѣ*, и состоятъ, большею частью, изъ 4 частей (фиг. 132): внутренней *стальной* трубы, *ствола*, составленнаго по длинѣ изъ двухъ цилиндровъ, и *муфты*, надѣтой со стягиваніемъ на казенную часть ствола и составляющей одно цѣлое съ цапфами *).

Относительная длина канала въ этихъ орудіяхъ не велика: длина нарѣзной части канала въ болѣе длинныхъ образцахъ не превосходитъ 16 калибровъ, въ менѣе длинныхъ—12 калибровъ. Начальная скорость—отъ 1200 до 1450 ф. с.

Запалъ проведенъ черезъ верхнюю стѣну орудія.

Нарѣзовъ въ большинствѣ образцовъ 3; въ 11-дм. и 12-дм. пушкахъ—9. Длина хода въ большинствѣ орудій малыхъ и среднихъ калибровъ постоянная — отъ 30 до 40 калибровъ; во всѣхъ орудіяхъ выше 8-дм. калибра нарѣзы прогрессивные и длина хода измѣняется отъ 100 (въ казенной части) до 35—50 калибровъ (у дула).

Ведущія части въ снарядахъ первоначальнаго заготовленія—*бронзовые выступы*, которыхъ приходится по 2 или по 3 на каждый нарѣзъ; при прогрессивной нарѣзкѣ передніе выступы имѣютъ меньшій діаметръ, нежели задніе.

Впослѣдствіи къ готовымъ выступамъ были присоединены мѣдные *расширяющіеся поддоны*, которые первоначально были введены для устраненія прорыва газовъ черезъ зазоръ. Снаряды послѣднихъ заготовленій снабжаются только *расширяющимися поддонами* и *центрующимъ утолщеніемъ* въ головной части.

*) 100-тонныя пушки, которыя имѣются на службѣ всего въ 4 экземплярахъ и 80-тонныя пушки (всего 2) были построены на заводѣ Армстронга и имѣютъ болѣе сложное строеніе стѣнъ.

Всѣ орудія снабжаются *обыкновенными* гранатами (бомбами), *шрапнелью* системы Боксера и *картечью* (въ картечи 12,5-дм., 16-дм. и 17,7-дм. пушекъ по оси проходитъ желѣзный болтъ, соединяющій дно съ крышкою). Бронебойные снаряды (для береговыхъ и морскихъ) орудій приготовляются изъ *закаленнаго чугуна* (по способу Паллизера) и не снаряжаются порохомъ.

Къ $2^1/_2$-дм. пушкамъ полагаются еще *свѣтящія* гранаты (фиг. 140) состоящія изъ тонкостѣннаго корпуса, внутри котораго вмѣстѣ съ разрывнымъ зарядомъ помѣщается *20 звѣздокъ* (бумажные цилиндрики, наполненные составомъ, заключающимъ въ себѣ *магній*); послѣ разрыва гранаты звѣздки горятъ яркимъ пламенемъ въ теченіе 18 секундъ.

Изъ нарѣзныхъ гаубицъ бросаютъ *сферическія свѣтящія ядра*, состоящія изъ двухъ стальныхъ полыхъ полушарій; внутренность ядра наполняется свѣтящимъ составомъ, заключающимъ въ себѣ магній; ядро снабжается 15-сек. дистанціонными трубками.

Трубки въ англійской артиллеріи употребляются различныхъ образцовъ.

Изъ ударныхъ трубокъ наибольшимъ распространеніемъ пользуется трубка *прямого дѣйствія* (для вертикальныхъ цѣлей) съ разрушающеюся при ударѣ головною частью (§ 27, фиг. 32, чер. IV). Этою трубкою положено снабжать бомбы всѣхъ заряжаемыхъ съ дула орудій отъ 40-фунтоваго до самыхъ большихъ калибровъ, а также заряжаемыхъ съ казны стальныхъ пушекъ выше 5-дм. калибра.

Гранаты орудій Армстронга снабжаются ударною трубкою съ подвижнымъ ударникомъ и разрушающимся при смѣщеніи снаряда предохранителемъ.

Часть продолговатыхъ бомбъ большихъ калибровъ до сихъ поръ еще снабжается трубкою *Петмана*, проектированною еще для шаровыхъ снарядовъ (§ 27, фиг. 28).

Изъ шрапнелей большинство снабжается деревянными дистанціонными трубкаки системы Боксера съ прямымъ составомъ (фиг. 43, черт. V). Шрапнели желѣзныхъ, заря-

жаемыхъ сзади, пушекъ снабжаются дистанціонными трубками съ *кольцевымъ составомъ*, системы Армстронга, угловатой формы, устарѣвшей конструкціи.

§ 68. Стальныя орудія, заряжаемыя съ казенной части. Въ 80-хъ годахъ истекшаго столѣтія въ Англіи начали готовить орудій изъ *стали*; изготовленіе же жезѣзныхъ орудій прекращено. Кромѣ трудности фабрикаціи, желѣзо значительно уступаетъ стали по механическимъ качествамъ: послѣдними усовершенствованіями въ сталелитейномъ дѣлѣ (примѣненіемъ закалки, введеніемъ никеля, хрома и др.) значительно возвысился предѣлъ упругусти стали—съ 2500 атмос. до 3500 и 4000 атм.; между тѣмъ какъ, предѣлъ упругости желѣза не превосходитъ 1500 атмосферъ. Прочность желѣзныхъ орудій не могла быть значительно увеличена составленіемъ стѣнъ изъ нѣсколькихъ слоевъ; для соединенія частей орудія между собою, онѣ подвергались ковкѣ въ сильно нагрѣтомъ состояніи, отчего въ нихъ получались *остающіяся удлиненія* и *сжатія*; между тѣмъ какъ въ стальныхъ скрѣпленныхъ орудіяхъ діаметры слоевъ разсчитываются такъ, чтобы до выстрѣла и при выстрѣлѣ въ слояхъ стѣнъ происходили только *упругія удлиненія* и *сжатія* (§ 2).

Въ послѣднее время въ Англіи начали изготовлять разныхъ калибровъ орудія *скрѣпленныя* стальною *проволокою*. Эта система скрѣпленія позволяетъ значительно увеличить сопротивленіе стѣнъ орудія продольному разрыву, такъ-какъ: а) сталь въ видѣ проволоки обладаетъ значительно высшимъ предѣломъ упругости, нежели въ толстостѣнныхъ трубахъ, и б) каждому обороту проволоки можно, при изготовленіи орудія, сообщить натяженіе, соотвѣтствующее наивыгоднѣйшимъ условіямъ стягиванія ствола. Но при современныхъ длинахъ канала въ 40—50 калибровъ, вызываемыхъ употребленіемъ бездымнаго пороха, скрѣпленіе проволокою не примѣнимо: длинный тонкостѣнный стволъ представляетъ малое сопротивленіе *изгибу* даже отъ собственнаго вѣса. Поэтому проволочныя орудія, которыя настойчиво испытывались во Франціи (въ 70-хъ годахъ), и изготовлялись въ небольшомъ количествѣ

нашимъ Обуховскимъ заводомъ для флота,—въ настоящее время, кромѣ Англіи, нигдѣ не употребляются.

Съ переходомъ къ стали, для всѣхъ англійскихъ орудій принято *заряжаніе съ казенной части.* Стальныя скрѣпленныя орудія состоятъ изъ *стального ствола,* стѣны котораго, вслѣдствіе большого діаметра зарядной каморы (превосходящаго калибръ канала на 25—30%), значительно утонены въ казенной части (фиг. 130, изображающая 13,5-дм. пушку); на каморную часть ствола надѣвается кожухъ, въ которомъ помѣщается *поршневой затворъ съ асбестовымъ обтюраторомъ.* Далѣе до дула стволъ скрѣпленъ цилиндрами или кольцами. На кожухъ и на составляющій его продолженіе первый слой колецъ надѣваются со стягиваніемъ слѣдующіе слои колецъ.

Орудія большихъ калибровъ *не имѣютъ цапфъ* (фиг. 130), а взамѣнъ ихъ на одномъ изъ наружныхъ колецъ дѣлаются кольцеобразные выступы, которыми орудіе входитъ въ соотвѣтствующіе вырѣзы въ частяхъ станка.

Скрѣпленныя проволокою пушки состоятъ изъ *тонкостѣннаго стального ствола,* нѣсколькихъ десятковъ *слоевъ проволоки* толщиною, примѣрно, отъ 0,5 до 1 линіи и тонкостѣнной *наружной рубашки,* прикрывающей проволочный слой отъ поврежденій снаружи.

Нарѣзы небольшой глубины—отъ 3 до 6 точекъ; число нарѣзовъ пропорціонально калибру—равно учетверенному калибру орудія (въ дюймахъ). Нарѣзка прогрессивная съ длиною хода въ началѣ въ 120 калибровъ; въ нѣкоторомъ разстояніи (около 4 калибровъ) отъ дула она переходитъ въ постоянную съ длиною хода въ 30—35 калибровъ.

Орудія этой системы представляютъ не меньшее разнообразіе, чѣмъ и орудія предшествовавшихъ системъ.

Такъ, стальныя, заряжаемыя съ казны пушки, имѣются слѣдующихъ калибровъ:

12-фун. проволочныя пушки въ 6 cwt (обр. 1896 г.).

15-фн. (въ 7 cwt.) полевыя пушки *)

*) Къ 12-фун. (3-дм.) пушкамъ, введеннымъ въ 1885 г. (§ 47), былъ впослѣдствіи принятъ снарядъ въ 15-фн. (16,5 рус. фн.) и пушки эти (фиг. 133)

4-дм. пушки отъ 12 до 20 cwt (6 образцовъ).

5-дм. » » 38 » до cwt (4 образца).

5-дм. полевыя гаубицы.

6-дм. пушки, отъ 81 cwt до 5 тоннъ (5 образцовъ, изъ нихъ одинъ скрѣпленъ проволокою).

8-дм. пушки отъ 12 cwt до 15 тоннъ (5 образцовъ).

9,2-дм. » » 21 » 27 » (9 »).

10-дм. » въ 29 и 32 тонны (2 образца).

12-дм. » отъ 45 до 47 тоннъ (8 образцовъ, изъ нихъ нѣкоторые скрѣплены проволокою, длиною въ 37 калиб).

13,5-дм. пушки въ 67 и 69 тонъ (2 образца).

16,25-дм. » въ 111 тоннъ.

Длина нарѣзной части канала отъ 25 до 30 калибровъ. Начальныя скорости—отъ 1600 до 2000 фут. сек.; въ проволочныхъ пушкахъ—отъ 1600 до 2400 ф. с. Ведущія части снарядовъ—*мѣдный ведущій* поясокъ (большею частью безъ желобковъ на поверхности) и *центрующее утолщеніе*.

Обыкновенныя гранаты (и бомбы) приготовляются изъ *стали*, длиною въ 3 калибра; разрывной зарядъ около $^1/_{10}$ вѣса снаряда, т.-е. онѣ подходятъ къ типу фугасныхъ снарядовъ.

Шрапнели для орудій большихъ калибровъ (не исключая и 16-дюймовыхъ) *діафрагменныя* со стальнымъ или желѣзнымъ корпусомъ; для пушекъ отъ 12-фн. до 6-дм. калибра были приняты шрапнели съ головною каморою, состоявшія изъ тонкостѣннаго *стального* корпуса (фиг. 18, чер. III.), *дна*, слабо соединеннаго съ корпусомъ (штифтиками) и *головки*.

Впослѣдствіи для полевыхъ 12-фн. и 15-фн. пушекъ были приняты стальныя діафрагменныя шрапнели.

Трубки къ гранатамъ употребляются большею частью *ударныя*—прямого дѣйствія (фиг. 32). Шрапнели большею частью снабжаются трубками *двойного дѣйствія* различныхъ образцовъ. Трубка, принятая къ шрапнелямъ 12-фн и 15-фн. пушекъ показана на фиг. 137. Дистанціонная часть трубки представляетъ слѣд. особенности: ударникъ *A* съ жаломъ помѣщенъ у одного конца дистанціоннаго состава; газы горящаго состава выпу-

названы 15-фунтовыми. Вслѣдствіе затрудненій съ устройствомъ лафета, принятая первоначально начальная скорость въ 1700 ср. с. была затѣмъ уменьшена до 1570 ф. с.

скаются подъ колпакъ, предохраняющій трубку отъ заглоханія на полетѣ. Ударная часть трубки, помѣщенная въ стеблѣ, имѣетъ устройство, принятое для такъ наз. *малой ударной* трубки (§ 28, фиг. 36), употребляемой для гранатъ, заряжаемыхъ сзади пушекъ 5-дюймоваго и меньшихъ калибровъ,

Изъ приведенныхъ данныхъ видно, что новѣйшія англійскія орудія не отличаются существенно отъ континентальныхъ орудій послѣднихъ образцовъ.

О вновь введенной 3-дм. полевой скорострѣльной пушкѣ было упомянуто въ § 50.

ЗАМѢЧЕННЫЯ ОПЕЧАТКИ.

Стран.	*Строка*		*Напечатано*	*Должно быть.*
9	14	сверху	абсцисса	абсциссъ
10	8 и 10	„	отжогѣ	отжигѣ
—	11	снизу	давленіемъ, P,	давленіемъ P
19	9	„	текущаго	истекшаго
35	21	сверху	пиркиновая	пикриновая
38	15	„	помывка	промывка
80	15	„	крѣпостныхъ	крѣпостяхъ
83	13	снизу	брызантныхъ	бризантныхъ
115	10	сверху	канонирныя	капонирныя
146	4	„	захлоханія	заглоханія
158	11	„	проспособленія	приспособленія
166	11	„	шести	шестыхъ
164	9	„	головки *i*	головки *к, к'*
171	6	„	таже	также
172	1	снизу	снаядовъ	снарядовъ
174	2	сверху	откатъ	отката
			пользуется	пользуются
207	14	„	утолщенія	утолщеніе
230	13	снизу	предполагавшій	предполагавшей
260	7	„	Гамлинга	Гатлинга
274	11	„	заряженіе	заряжаніе
298	5	сверху	Квалли	Кавалли
—	2	снизу	*поддопъ*	*поддонъ*

Алфавитный указатель

собственныхъ именъ и названій, встрѣчающихся въ курсѣ.

Абель 32.
Александрія 84.
Александръ II 160.
Армстронгъ 140, 172, 318, 323, 326.
Базель 32.
Банжъ 107, 132, 137, 318, 324.
Барановскій 161, 162, 230.
Баранцевъ 123.
Бачикелли 130.
Бельфоръ 72.
Берданъ 197.
Бирхеръ 91.
Боксеръ 107, 132, 137, 318, 324.
Браконо 32.
Брейтгауптъ 133.
Бродвель 298, 300.
Буланже 293.
Буржъ 77.
Вальеръ 279, 281.
Варендорфъ 298, 300.
Велингтонъ 103.
Венсенъ 32.
Венцль 196.
Верндль 197.
Ветерли 197, 202.
Викторія 72.
Витвортъ 57, 320, 321.
Віель 40, 285.
Вобанъ 81, 187.
Вуличъ 32, 299, 326.
Гамильтонъ 89.
Гарвей 54, 64.
Гартманъ 277.
Гатлингъ 161, 165, 260.
Гельгофъ 32.
Генри 199, 202.
Генри-Винчестеръ 202.
Генри-Мартини 198.
Гочкиссъ 172, 179, 229.
Гра 197, 203.
Грауденцъ 82.
Грейдонъ 22.
Грибоваль 281, 285, 309.
Грюзонъ 32, 55, 172, 229, 299.
Густавъ-Адольфъ 56, 188, 213, 221, 278.
Дельвинь 189, 286.
Демаре 122, 289.
Дидіонъ 285.
Дмитрій Донской 272.
Додето 208.
Дрейзе 193.
Дубасовъ 70.
Жиффаръ 19.
Жуковскій 156.
Залинскій 20, 22.
Іоркширъ 89.
Кавалли 298.
Камбрези-Басомпьеръ 99.
Кампердаунъ 58.
Кане 51, 61, 64, 172, 177, 229.
Карле 196.
Карлъ VIII 277.
Карлъ Сальваторъ 316.
Карронъ 284.
Кольтъ 193, 201.
Крейнеръ 298.
Крейцъ 127, 313.

Крнка 95, 192, 196.
Кронштадтъ 76, 80.
Круппъ 54, 152, 172, 174, 222, 229, 268, 297, 305.
Кумберландъ 71.
Лагитоль 99, 293.
Лагиттъ 286, 287.
Ланкастеръ 320.
Лебель 204, 208.
Ленкъ 32, 310, 311.
Лейпцигъ 279.
Ли-Метфордъ 90, 205.
Лисса 71.
Лихтенштейнъ 309.
Людовикъ XIV 279, 285.
Магнусъ 297.
Максимъ 167, 170, 172, 260, 316.
Манлихеръ 88, 203, 205.
Мансъ 165.
Манчестеръ 320.
Маркъ Грекъ 272.
Марсъ-Латуръ 165.
Маузеръ 197, 203, 205.
Минье 189, 191, 286.
Монтиньи 161, 316.
Муасонъ 296.
Мурсомъ 118.
Наполеонъ I—113, 187, 214, 221, 282.
Наполеонъ III 161, 215, 285.
Нейманъ 297.
Неслеръ 188.
Николаевъ 73, 76, 77.
Норденфельтъ 172, 174, 179, 229.
Обуховскій зав. 84, 329.
Отто 297.
Паллизеръ 327.
Пексанъ 284, 285.
Перрюшонъ 48.
Петманъ 119, 318, 327.
Петръ Великій 221, 280.
Пибоди 198.
Пибоди-Мартини 198.
Піоберъ 81, 82, 285.
Плевна 95.
Путиловскій зав. 238.
Радецкій 309, 310.
Ремингтонъ 199.
Реффи 38, 99, 106, 161, 289, 291
Робинсъ 189.
Родманъ 7.
Снейдеръ 196.
Спенсеръ 201.
С. Роберто 156.
Страсбургъ 82.
Севастополь 84, 118, 320.
Selfi 70
Смитъ и Вессонъ 88.
Тамизье 286.
Тарталья 278.
Тегельскій полигонъ 299.
Ting Juen 70.
Трель де Болье 289.
Тувененъ 189.
Ухаціусъ 312, 313.
Фельдль 161.
Фразеръ 326.
Францискъ I 185.
Фридрихъ Великій 113, 187, 214, 221, 281.
Фрувиртъ 203.
Фурми 89.
Чарльстоунъ 160.
Шапель 156.
Шарнгорстъ 297.
Шасспо 195, 300.
Шенбейнъ 32, 310.
Шестаковъ 70.
Шкода 268, 269, 316.
Шнейдеръ 172.
Шрапнель 103.
Шуваловъ 282.
Эклюза 273.
Энгельгардтъ 98, 222, 238.

Военно-Морская Академия
ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА
Кораблестроения и Вооружения

II
Б-3673

Цѣна вмѣстѣ съ атласомъ чертежей
2 р. 50 к.